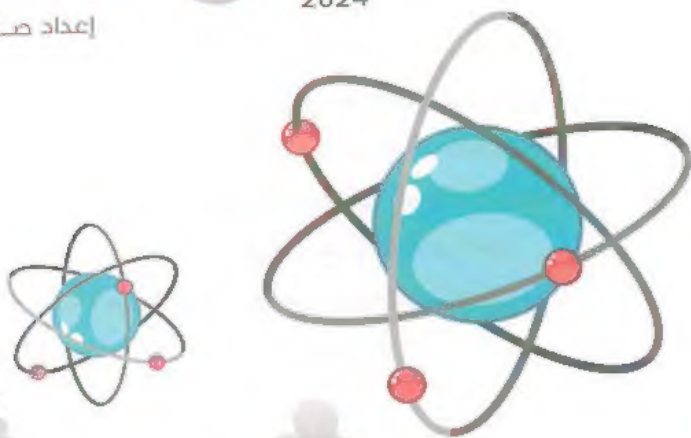


الامتحان®

2024

إعداد صابر صديم



الكيمياء

الصف
1
الكتاب
الرقم
الكتاب
الرقم
الكتاب

تطبيق
التعلم التفاعلي



جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة

لا يجوز، بأي صورة من الصور، التوصل (النقل) المباشر أو غير المباشر لأي مما ورد في هذا الكتاب أو نسخه أو تصويره أو ترجمته أو تحويله أو اقتباس منه أو تحويله رقميًا أو إتاحتها عبر شبكة الإنترنت إلا بإذن كتابي مسبق من الناشر. كما لا يجوز، بأي صورة من الصور، استخدام العلامة التجارية (الامتحان) المسجلة باسم الناشر. ومن يخالف ذلك يتعرض للمسئلة القانونية طبقاً لأحكام القانون ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ الخاص بحماية الملكية الفكرية.

محتويات الكتاب

الكتاب 4

الكيمياء الحرارية

المحتوى الحراري.

من الطاقة.
إلى ما قبل المحتوى الحراري.

من المحتوى الحراري.
إلى نهاية الفصل.



صور التغير في المحتوى الحراري.

من التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الفيزيائية والكيميائية.
إلى ما قبل التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الكيميائية.

اختبارات شهر فبراير.

من التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الكيميائية.
إلى نهاية الفصل.

الفصل الأول

الدرس الأول

الدرس الثاني

الفصل الثاني

الدرس الأول

الدرس الثاني

الكتاب 5

الكيمياء النووية

نواة الذرة و الجسيمات الأولية.

من مكونات الذرة.
إلى ما قبل القوى النووية القوية.

اختبارات شهر مارس.

من القوى النووية القوية.
إلى نهاية الفصل.



النشاط الإشعاعي و التفاعلات النووية.

من التفاعلات النووية.
إلى ما قبل تفاعلات التحول النووي (العنصري).

من تفاعلات التحول النووي (العنصري).
إلى نهاية الفصل.

الفصل الأول

الدرس الأول

الدرس الثاني

الفصل الثاني

الدرس الأول

الدرس الثاني

٢٠ نموذج
امتحان
على الفصل
الدراسي

الإجابات

- ويشمل: ٥ نماذج امتحانات عامة على المنهج بنظام Open book
٢٠ نموذج امتحان مصر - الفترة الأولى و الثانية ٢٠٢٠
٢٠ نموذج امتحان مصر - الفترة الأولى و الثانية ٢٠٢٢
١١ امتحان لإدارات بعض المحافظات لعام ٢٠٢٣

وتشمل: ٤ إجابات أسئلة الدروس ونماذج الأبواب.
٤ إجابات نماذج الامتحانات على الفصل الدراسي.



المحتوى الحراري.

صور التغير في المحتوى الحراري.

الفصل الأول

الفصل الثاني

نموذج امتحان على الباب



جدید



قوم نفسك الإلكتروني
باختبار إلكتروني على
كل درس من خلال
مسح QR Code



قوم نفسك الإلكتروني

أهداف الباب :

بعد دراسة هذا الباب يجب أن يكون الطالب قادرًا على أن :

- يميز بين المفاهيم و القوانين الأساسية في الكيمياء الحرارية.
- يطبق العلاقة التي تربط بين كمية الحرارة و الحرارة النوعية و التغير في درجة الحرارة.
- يفسر التغير في المحتوى الحراري (الإنتالبي المولاري) المصاحب للتفاعلات الكيميائية.
- يفسر التغير في المحتوى الحراري المصاحب للتغيرات الفيزيائية المختلفة.
- يقارن بين التفاعلات الطاردة للحرارة و التفاعلات الماصة للحرارة.
- يطبق شروط المعادلة الكيميائية الحرارية.
- يطبق العلاقة بين طاقة التفاعلات الكيميائية و نوع التفاعل (طاردة أم ماصة للحرارة).
- يستخلص التغير في المحتوى الحراري المصاحب للتغيرات الكيميائية من خلال البيانات المعطاة.

الفصل الأول

المحتوى الحراري

من : الطاقة.
إلى : ما قبل المحتوى الحراري.

الدرس الأول

من : المحتوى الحراري.
إلى : نهاية الفصل.

الدرس الثاني

نواتج التعلم :

- (1) يستنتج العلاقة بين علم الكيمياء الحرارية و علم الديناميكا الحرارية و قانون بقاء الطاقة.
- (2) يقارن بين النظام المفتوح و النظام المغلق و النظام المعزول.
- (3) يفرق بين الحرارة و درجة الحرارة.
- (4) يحسب كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة في الأنظمة المختلفة.
- (5) يحدد صور الطاقة المختزنة داخل المادة.
- (6) يحسب التغير في المحتوى الحراري للتفاعل الكيميائي.
- (7) يعبر عن التفاعل بمعادلة كيميائية حرارية.
- (8) يقارن بين التفاعلات الماصة للحرارة و التفاعلات الطاردة للحرارة.
- (9) يستنتج العلاقة بين طاقة الرابطة والتغير في المحتوى الحراري للتفاعل الكيميائي.

أهم العناصر :

الطاقة.

علم الكيمياء الحرارية :

- النظام و الوسط المحيط.
- القانون الأول للديناميكا الحرارية.
- الحرارة و درجة الحرارة.
- الحرارة النوعية.

حساب كمية الحرارة.

المسعر الحراري.

المحتوى الحراري.

المعادلة الكيميائية الحرارية.

التفاعلات الطاردة و التفاعلات الماصة للحرارة.

طاقة الرابطة.

أهم المفاهيم :

- قانون بقاء الطاقة.
- علم الكيمياء الحرارية.
- علم الديناميكا الحرارية.
- النظام.
- الوسط المحيط.
- النظام المفتوح.
- النظام المغلق.
- النظام المعزول.
- القانون الأول للديناميكا الحرارية.
- المسعر.
- الجول.
- الحرارة النوعية.
- المحتوى الحراري.
- التغير في المحتوى الحراري.
- المعادلة الكيميائية الحرارية.
- التفاعلات الطاردة للحرارة.
- التفاعلات الماصة للحرارة.
- طاقة الرابطة.



الطاقة



القيام بالأنشطة العضلية يتطلب طاقة

الطاقة لها أهمية كبيرة فى حياتنا حيث لا نستطيع القيام بالأنشطة المختلفة (ذهنية ، عضلية) بدون الطاقة الناتجة من احتراق السكريات داخل أجسامنا.

قانون بقاء الطاقة

للطاقة صور متعددة، منها :

- الطاقة الكيميائية.
- الطاقة الكهربائية.
- الطاقة الحرارية.
- الطاقة الضوئية.
- الطاقة الحركية.

ورغم التعدد فى صور الطاقة والتى تبدو كل صورة منها وكأنها مستقلة بذاتها عن باقى الصور، إلا أنه توجد علاقة بين جميع صور الطاقة حيث يمكن أن تتحول الطاقة من صورة لأخرى، وهو ما يعبر عنه قانون بقاء الطاقة.

قانون بقاء الطاقة : الطاقة فى أى تحول كيميائى أو فيزيائى لا تفنى ولا تستحدث من العدم ، لكن يمكن تحويلها من صورة إلى أخرى.

علم الكيمياء الحرارية

علم الديناميكا الحرارية : العلم الذى يختص بدراسة الطاقة وكيفية انتقالها.

علم الكيمياء الحرارية : أحد فروع الديناميكا الحرارية ويختص بدراسة التغيرات الحرارية المصاحبة للتفاعلات الكيميائية والتغيرات الفيزيائية.

أمثلة :

- اتحاد غازى الهيدروجين والأكسجين لتكوين الماء يعتبر تفاعل كيميائى.
- ذوبان ملح نترات الأمونيوم فى الماء يعتبر تغير فيزيائى.
- معظم التغيرات الفيزيائية والتفاعلات الكيميائية تكون مصحوبة بتغير فى الطاقة.
- ومن المفاهيم الأساسية المرتبطة بالكيمياء الحرارية :

٢ القانون الأول للديناميكا الحرارية.

١ النظام و الوسط المحيط.

٤ الحرارة النوعية.

٣ الحرارة و درجة الحرارة.

النظام و الوسط المحيط

النظام: أي جزء من الكون أو جزء محدد من المادة يكون موضوعاً للدراسة، تتم فيه تغيرات فيزيائية أو تفاعلات كيميائية.

الوسط المحيط: الحيز المحيط بالنظام والذي يمكن أن يتبادل معه المادة أو الطاقة أو كلاهما معا.

يمكن التعبير عن التفاعل الكيميائي كنظام، كما يلي :



العلاقة بين التفاعلات الكيميائية و الطاقة

معظم التفاعلات الكيميائية تكون مصحوبة

بتغيير في الطاقة (فقد أو امتصاص طاقة).

وذلك من طريق تبادل الطاقة على هيئة

حرارة أو شغل بين وسط التفاعل (النظام)

والوسط المحيط به.

الوابع الأنظمة

تصنف الأنظمة تبعاً لقابليتها لتبادل الطاقة والمادة مع الوسط المحيط إلى :

نظام معزول

هو النظام الذي لا يسمح بتبادل أيًا من المادة أو الطاقة مع الوسط المحيط.



نظام مغلق

هو النظام الذي يسمح بتبادل الطاقة فقط مع الوسط المحيط.

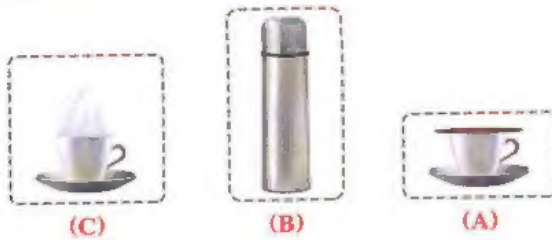


نظام مفتوح

هو النظام الذي يسمح بتبادل كل من المادة والطاقة مع الوسط المحيط.



? الأشكال التالية تمثل ثلاثة أنظمة مختلفة. اذكر نوع النظام الذي يمثله كل شكل. مع التعليل.



الشكل	نوع النظام	التعليل
(A)	مغلق	لأنه يسمح بتبادل الطاقة فقط مع الوسط المحيط على هيئة حرارة.
(B)	معزول	لأنه لا يسمح بتبادل أيًا من المادة أو الطاقة مع الوسط المحيط.
(C)	مفتوح	لأنه يسمح بتبادل كل من المادة والطاقة مع الوسط المحيط.

? علل : يعتبر القرمومتر الطبقي نظام مغلق.

لأنه يسمح بتبادل الطاقة فقط مع الوسط المحيط على هيئة حرارة.

٢ القانون الأول للديناميكا الحرارية

عندما يفقد النظام كمية من الطاقة يكتسبها الوسط المحيط والعكس صحيح، لذلك فإن :

أي تغير في طاقة النظام ΔE_{system} يصاحبه تغير في طاقة الوسط المحيط $\Delta E_{\text{surrounding}}$ بمقدار مماثل ولكن بإشارة مخالفة ... حتى تظل الطاقة الكلية مقدارًا ثابتًا.

$$\Delta E_{\text{system}} = - \Delta E_{\text{surrounding}}$$

ويختص القانون الأول للديناميكا الحرارية بدراسة تغيرات الطاقة الحادثة في الأنظمة المعزولة.

القانون الأول للديناميكا الحرارية : الطاقة الكلية لأي نظام معزول تظل ثابتة، حتى لو تغير النظام من صورة لأخرى.

الحرارة (Heat) و درجة الحرارة (Temperature)

٣

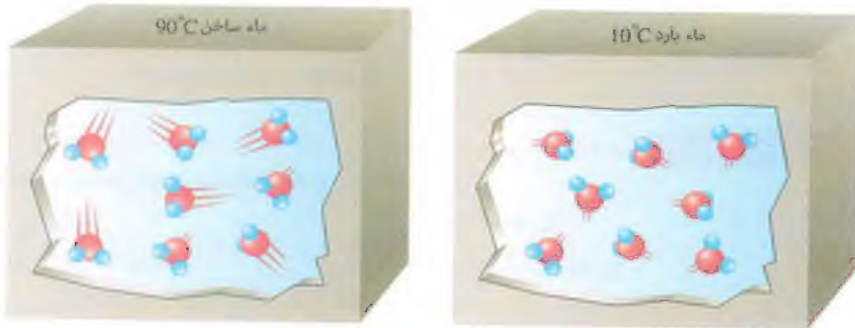
تعتبر الحرارة شكلاً من أشكال الطاقة، ويتوقف انتقالها من موضع (جسم) إلى آخر على الفرق في درجة الحرارة بينهما.

درجة الحرارة : مقياس لتوسط طاقة حركة جزيئات المادة، يُستدل منه على حالة الجسم من حيث السخونة أو البرودة.

ذرات أو جزيئات المادة تكون في حالة حركة (اهتزاز) دائمة، ولكن تتفاوت سرعتها في المادة الواحدة، ونظراً لذلك فإنه يفضل التعبير عن سرعة جزيئات المادة بمصطلح متوسط سرعة جزيئات المادة.

عند اكتساب المادة (النظام) كمية من الطاقة الحرارية، يزداد متوسط سرعة جزيئاتها وبالتالي يزداد متوسط طاقة حركة الجزيئات مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة النظام والعكس صحيح.

أي أن العلاقة بين درجة حرارة النظام ومتوسط طاقة حركة جزيئاته علاقة طردية.



تزداد طاقة حركة جزيئات الماء بزيادة كمية الحرارة التي نكتسبها

Test Yourself

(عربي / الإسكندرية)

متوسط طاقة حركة جزيئات الماء تكون أكبر ما يمكن عند درجة حرارة

50°C ⊖

0°C ①

100°C ⊕

98°C ⊕

فكرة الحل :

كلما ازدادت درجة حرارة المادة (النظام) كلما ازداد متوسط طاقة حركة جزيئاتها.

الحل : الاختيار الصحيح :

وحدات قياس كمية الحرارة

الشعر (cal)	الجول (J)
كمية الحرارة اللازمة	كمية الحرارة اللازمة
لرفع درجة حرارة جرام واحد (1 g) من الماء النقي بمقدار درجة واحدة مئوية (1°C) من 15°C إلى 16°C	لرفع درجة حرارة جرام واحد (1 g) من الماء النقي بمقدار $\frac{1}{4.18}^{\circ}\text{C}$

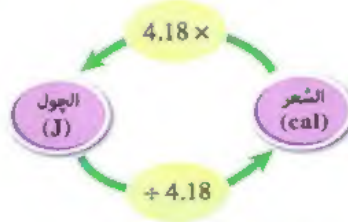
العلاقة بين الشعر و الجول

$$1 \text{ J} = \frac{1}{4.18} \text{ cal}$$

$$1 \text{ cal} = 4.18 \text{ J}$$

ملحوظة

الكيلو k بادلته
تسبق وحدات القياس
وتعادل ألف وحدة
 $1 \text{ kJ} = 1000 \text{ J}$
 $1 \text{ kcal} = 1000 \text{ cal}$



تحويل وحدات قياس كمية الحرارة

Worked Example

(بليس / القرنية)

كمية الحرارة التي مقدارها 2 cal تعادل

- ① 0.47 kJ
② $8.36 \times 10^{-3} \text{ kJ}$
③ 8.36 kJ
④ $8.36 \times 10^3 \text{ kJ}$

فكرة الحل :

$$1 \text{ cal} \xrightarrow{\text{يعادل}} 4.18 \text{ J} = 4.18 \times 10^{-3} \text{ kJ}$$

$$2 \text{ cal} \longrightarrow ? \text{ kJ}$$

$$\therefore \text{ كمية الحرارة (kJ)} = 2 \times 4.18 \times 10^{-3} = 8.36 \times 10^{-3} \text{ kJ}$$

الحل : الاختيار الصحيح : ②

٤ الحرارة النوعية (c)

الحرارة النوعية : كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد (1 g) من المادة بمقدار درجة واحدة مئوية (1°C)
تُقَدَّر الحرارة النوعية بوحدة $\text{J/g}^{\circ}\text{C}$

ما معنى قولنا أن الحرارة النوعية للنحاس $0.385 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$ ؟

أي أن كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من النحاس بمقدار 1°C تساوي 0.385 J

والجدول التالي يوضح قيم الحرارة النوعية لبعض المواد :

المادة	النحاس	الحديد	الكربون	الألومنيوم	بخار الماء	الماء السائل
الحرارة النوعية ($J/g.^{\circ}C$)	0.385	0.448	0.711	0.9	2.01	4.18

ومنه نستنتج أن :

• الحرارة النوعية خاصية مميزة للمادة وتختلف باختلاف كل من :

- نوع المادة.

- الحالة الفيزيائية للمادة كما يتضح في حالة كل من بخار الماء والماء السائل.

علل ؟

• الحرارة النوعية للماء السائل أكبر من الحرارة النوعية لأي مادة أخرى ...
لأن كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من الماء بمقدار $1^{\circ}C$ أكبر مما لأي مادة أخرى.
• عندما تكون الحرارة النوعية للمادة كبيرة :

- تكون كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة المادة بمقدار $1^{\circ}C$ كبيرة (والعكس صحيح).

- تستغرق المادة وقتاً طويلاً لفقدان الطاقة التي اكتسبتها (والعكس صحيح).

علل ؟

(١) الحرارة النوعية خاصية مميزة للمادة.

لأنها مقدار ثابت للمادة الواحدة، يختلف من مادة إلى أخرى، ويختلف أيضاً باختلاف الحالة الفيزيائية للمادة.

(٢) يقوم المزارعون في البلدان ذات الجو شديد البرودة برش أشجار الفاكهة بالماء (الثلج الكبير / الإصحاحية)

لارتفاع الحرارة النوعية للماء فيستغرق خفض درجة حرارته وقتاً طويلاً، وهو ما يحمي ثمار الأشجار من التجمد.

Worked Examples

١ سخنت قطعتان متساويتان في الكتلة لهما نفس درجة الحرارة الابتدائية لفترة زمنية متساوية باستخدام نفس مصدر الحرارة :

• القطعة الأولى من النحاس [حرارته النوعية $0.385 J/g.^{\circ}C$].

• القطعة الثانية من الألومنيوم [حرارته النوعية $0.9 J/g.^{\circ}C$].

أيهما ترتفع درجة حرارتها بمقدار أكبر ؟

الحل :

مقدار الارتفاع في درجة حرارة المادة يتناسب عكسياً مع حرارتها النوعية.

∴ الحرارة النوعية لقطعة النحاس أقل من الحرارة النوعية لقطعة الألومنيوم.

∴ مقدار الارتفاع في درجة حرارة قطعة النحاس يكون أكبر من مقدار الارتفاع في درجة حرارة قطعة الألومنيوم.

٢ احسب قيمة الحرارة النوعية للماء بوحدة $J/kg.^{\circ}C$

الحل :

$$c = 4.18 \times 1000 = 4180 J/kg.^{\circ}C$$

حساب كمية الحرارة

يمكن حساب كمية الحرارة الممتصة أو المنطلقة من النظام، من العلاقة

$$q_p = m \cdot c \cdot \Delta T$$

(J) (g) (J/g.°C) (°C)

كمية الحرارة الممتصة أو المنطلقة q
تحت ضغط ثابت P

كتلة المادة

الحرارة النوعية

التغير في درجة الحرارة

$$\Delta T = T_2 - T_1$$

$$T_2 \text{ (درجة الحرارة النهائية)} \\ = \Delta T + T_1$$

$$T_1 \text{ (درجة الحرارة الابتدائية)} \\ = T_2 - \Delta T$$

$$q_p = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Worked example

سأ كسر السح

1 كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 100 g من الماء النقي بمقدار 21.5°C تساوي

$$2.15 \text{ kJ } \oplus$$

$$2.15 \text{ J } \oplus$$

$$8.987 \text{ kJ } \oplus$$

$$8.987 \text{ J } \oplus$$

فكرة الحل :

$$q_p = ? \quad , \quad m = 100 \text{ g} \quad , \quad \Delta T = 21.5^\circ\text{C} \quad , \quad c = 4.18 \text{ J/g}^\circ\text{C}$$

$$q_p = mc\Delta T$$

$$= 100 \times 4.18 \times 21.5 = 8987 \text{ J} = 8.987 \text{ kJ}$$

الحل : الاختيار الصحيح : ⊕

ملحوظة

* في المحاليل المخففة :

• الحرارة النوعية للمحلول = الحرارة النوعية للماء (4.18 J/g.°C).

• كتلة 1 L (1000 mL) من الماء النقي تساوي 1 kg (1000 g).

لأن كثافة الماء النقي 1 g/cm³

$$\text{الكتلة} = \text{الكثافة} \times \text{الحجم}$$

٢ ما كمية الحرارة المصاحبة لعملية ذوبان مول من نترات الأمونيوم في مقدار من الماء لعمل محلول حجمه

100 mL علماً بأن درجة الحرارة قد انخفضت من 25°C إلى 17°C ؟

17556 J (١) 3344 J (٢) +3344 J (٣) +17556 J (٤)

فكرة الحل :

$q_p = ?$, $m = 100 \text{ g}$, $T_1 = 25^\circ\text{C}$, $T_2 = 17^\circ\text{C}$, $c = 4.18 \text{ J/g}\cdot^\circ\text{C}$

$q_p = mc\Delta T$

$= 100 \times 4.18 \times (17 - 25)$

$= -3344 \text{ J}$

الإشارة السالبة لقيمة q_p تعني أن

الوسط المحيط فقد كمية من الحرارة

مقدارها 3344 J وهي التي اكتسبها النظام

الحل : الاختيار الصحيح : (٢)

٣ ما كمية الحرارة المكتسبة عند تسخين قطعة من البلاستيك كتلتها 30 g من 10°C إلى 22°C.

علماً بأن الحرارة النوعية للبلاستيك 0.133 J/g.°C ؟

11.45 cal (١) 2.09 cal (٢) +11.45 cal (٣) +1.145 cal (٤)

فكرة الحل :

$q_p = ?$, $m = ?$, $T_1 = ?$, $T_2 = ?$, $c = ?$

$\Delta T = T_2 - T_1 = ?$

$q_p = mc\Delta T = ? \times ? \times ?$

$= 47.88 \text{ J}$

لتحويل كمية الحرارة من وحدة الجول (J)

إلى وحدة السعرة (cal) يتم القسمة على 4.18

$q_{\text{psal}} = \frac{47.88}{4.18} =$

الحل : الاختيار الصحيح :

٤ مادة مجهولة كتلتها 155 g عندما تمتص كمية من الحرارة مقدارها 5700 J ترتفع درجة حرارتها من 25°C

إلى 40°C ما الحرارة النوعية لهذه المادة ؟

0.245 J/g.°C (١) 2.45 J/g.°C (٢) 24.5 J/g.°C (٣) 34.5 J/g.°C (٤)

فكرة الحل :

$m = ?$, $q_p = ?$, $T_1 = ?$, $T_2 = ?$, $c = ?$

$c = \frac{q_p}{m\Delta T} = \frac{?}{155 \times (40 - 25)} =$

الحل : الاختيار الصحيح :

Worked Examples

١ ما درجة الحرارة النهائية لعينة من الرمل كتلتها 6 kg ودرجة حرارتها الابتدائية 20°C اكتسبت كمية من

الحرارة مقدارها 65000 J علما بأن الحرارة النوعية للرمل 840 J/kg.°C ؟

$$0.7103^{\circ}\text{C} \quad \text{ب)}$$

$$0.32897^{\circ}\text{C} \quad \text{ا)}$$

$$32.897^{\circ}\text{C} \quad \text{د)}$$

$$7.103^{\circ}\text{C} \quad \text{ج)}$$

فكرة الحل :

$$m = 6 \text{ kg} \quad , \quad T_1 = 20^{\circ}\text{C} \quad , \quad q_p = 65000 \text{ J} \quad , \quad T_2 = ? \quad , \quad c = 840 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$$

$$\therefore \Delta T = \frac{q_p}{m c} = \frac{65000}{6 \times 840} = 12.897^{\circ}\text{C}$$

$$\therefore T_2 = \Delta T + T_1 = 12.897 + 20 \\ = 32.897^{\circ}\text{C}$$

إذا كانت الكتلة مقدرة بوحدة (kg)
والحرارة النوعية مقدرة بوحدة (J/kg.°C)
فيتم التعويض عنهما في القانون $q_p = mc\Delta T$ دون تحويل

الصل : الاختيار الصحيح : د)

٢ احسب درجة حرارة خليط في نظام معزول مكون من 200 g من ماء درجة حرارته 60°C

مع 300 g من ماء درجة حرارته 20°C

الحل :

الصل :

* درجة حرارة الخليط هي درجة الحرارة النهائية لكل من كتلتى الماء فى الخليط
والتي يتوقف عندها انتقال الحرارة.

$$q_p = mc\Delta T$$

$$q_{p(\text{المسقة})} = 200 \times 4.18 \times (T - 60)$$

$$q_{p(\text{المقودة})} = 300 \times 4.18 \times (T - 20)$$

$$\therefore q_{p(\text{المسقة})} = -q_{p(\text{المقودة})}$$

$$\therefore [200 \times 4.18 \times (T - 60)] = -[300 \times 4.18 \times (T - 20)]$$

$$[836 T - 50160] = -[1254 T - 25080]$$

$$836 T + 1254 T = 50160 + 25080$$

$$2090 T = 75240$$

$$\therefore T = 36^{\circ}\text{C}$$

٣ ما محصلة الطاقة اللازمة لتحويل 100 g من الماء السائل عند 20°C إلى بخار ماء عند 100°C علماً بأنه يلزم لتحويل 1 mol من ماء سائل درجة حرارته 100°C إلى بخار ماء عند نفس درجة الحرارة كمية من الطاقة مقدارها 54 kJ/mol ؟

٢ 266.56 kJ

١ 33.44 kJ

٥ 333.44 kJ

٤ 300 kJ

فكرة الحل :

• كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 100 g من الماء من $(20^{\circ}\text{C} \text{ } 100^{\circ}\text{C})$

$$q_{p(1)} = mc\Delta T$$

$$= 100 \times 4.18 \times (100 - 20) = 33440 \text{ J} = 33.44 \text{ kJ}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{H}_2\text{O} & \longrightarrow & q_p \\ 18 \text{ g/mol} & & 54 \text{ kJ/mol} \\ 100 \text{ g} & & ? \text{ kJ} \end{array}$$

• كمية الحرارة اللازمة لتحويل 100 g من الماء السائل إلى بخار ماء عند 100°C .

$$q_{p(2)} = \frac{100 \times 54}{18} = 300 \text{ kJ}$$

• محصلة الطاقة اللازمة لتحويل 100 g من الماء إلى بخار ماء

$$q_{p(\text{محصلة})} = q_{p(1)} + q_{p(2)}$$

$$= 33.44 + 300 = 333.44 \text{ kJ}$$

الحل : الاختيار الصحيح : ٥



[/alemte7anbooks](https://www.facebook.com/alemte7anbooks)

زوروا صفحتنا على الفيسبوك

المُسعر الحرارى

التوصيف

- إناء معزول لمنع تبادل الطاقة و المادة مع الوسط المحيط.
- ترمومتر.
- مواد النظام المعزول.

الاستخدام

- يستخدم في قياس التغيرات العادية في درجة حرارة الأنظمة المعزولة بمطومية كل من درجة الحرارة الابتدائية T_1 ودرجة الحرارة النهائية T_2

فكرة العمل

- يعمل المسعر الحرارى كنظام معزول للمواد التى بداخله لأنه يمنع فقد أو اكتساب أيًا من الطاقة أو المادة مع الوسط المحيط.
- وهناك أنواع أخرى من المُسعر الحرارى، منها مُسعر القسبة.

مُسعر القنبلة

الاستخدام

- يستخدم في قياس حرارة احتراق بعض المواد.

طريقة الاستخدام

- يتم وضع كمية معلومة من المادة المطلوب حساب حرارة احتراقها في وعاء الاحتراق والذي يحاط بسمائل التبادل الحرارى (الماء غالبًا).
- يتم حرق المادة في وفرة من غاز الأكسجين تحت الضغط الجوى المعتاد بواسطة سلك الاشتعال الكهربى.

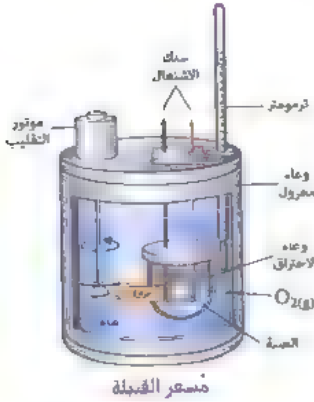
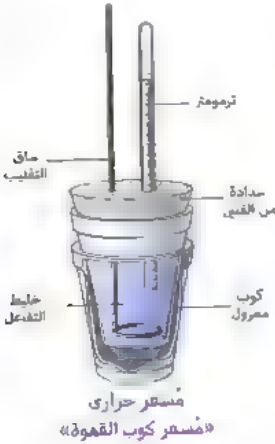
- تنتقل كمية من الحرارة من المادة المحترقة إلى الماء فترتفع درجة حرارة الماء على حسب مقدار الطاقة الناتجة عن عملية الاحتراق.

- يتم تعيين حرارة احتراق المادة بدلالة الارتفاع في درجة حرارة كمية الماء المستخدمة في المُسعر.

?

علل - يستخدم الماء كمادة يتم معها التبادل الحرارى في مُسعر القنبلة.

لارتفاع حرارته النوعية مما يسمح له باكتساب كمية كبيرة من الطاقة.



(غرب الزلاويق لشركه)



علم الكيمياء الحرارية

معظم التغيرات الفيزيائية والتفاعلات الكيميائية تكون مصحوبة بتغير في

- ١ اللون. ٢ الكتلة. ٣ الطاقة. ٤ الكثافة.

في التفاعلات الكيميائية تمثل الكأس التي يحدث بها التفاعل

- ١ النظام. ٢ حدود النظام. ٣ الوسط المحيط. ٤ لا توجد إجابة صحيحة.

أي العبارات الآتية تعبر عن النظام المغلق ؟

- ١ الكتلة الداخلة إلى النظام تساوي الكتلة الخارجة من النظام.
٢ المادة لا تنتقل من أو إلى النظام.
٣ المادة الداخلة إلى النظام قد تكون أكبر أو أقل من المادة الخارجة منه.
٤ لا يتبادل حرارة أو شغل مع النظام المحيط.

نظام يحتوي على مادة (A) كتلتها 5 g وأُذيت في ماء كتلته 30 g وفي نهاية التجربة خفضت درجة الحرارة

بمقدار 3°C وكانت كتلة المحلول 35 g، فإن النظام

- ١ يتغير فيه كل من الكتلة والطاقة.
٢ يكون مغلق.
٣ لا يتغير فيه كل من الكتلة والطاقة.
٤ يكون مفتوح.

الشكل المقابل : يوضح ثلاثة أوعية تحتوي على كتل متساوية

من الشاي درجة حرارته 70°C

أي مما يلي يعبر عن الأوعية بعد مرور 20 min ؟

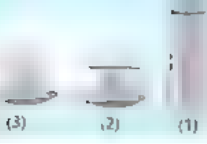
- ١ درجة حرارة الشاي لا تتغير في الوعاء (1)، كتلة الشاي تقل في الوعاء (2).
٢ كتلة الشاي لا تتغير في الوعاء (1)، درجة حرارة الشاي تقل في الوعاء (2).
٣ درجة حرارة الشاي تقل في الوعاء (2)، كتلة الشاي لا تتغير في الوعاء (3).
٤ كتلة الشاي لا تتغير في الوعاء (1)، درجة حرارة الشاي لا تتغير في الوعاء (3).

الجدول المقابل : يوضح التغير في الطاقة لنظام

يحتوي على مادتين (A)، (B) فإن التغير في طاقة

الوسط المحيط تكون

- ١ +20 kJ ٢ -20 kJ
٣ -100 kJ ٤ +100 kJ



سجل	تغير في الطاقة
(A)	60
(B)	+40

٧ أي العبارات الآتية تعتبر صحيحة ؟

- ① مفهوم درجة الحرارة هو نفس مفهوم الحرارة.
 ② مفهوم الحرارة هو نفس مفهوم طاقة حركة جزيئات المادة.
 ③ الحرارة خاصية مميزة للمادة.
 ④ مفهوم درجة الحرارة يعبر عن الطاقة الداخلية لجزيئات المادة.

(سائلته / سواج)

٨ يقل متوسط طاقة حركة جزيئات H_2O عند تحول كتلة معينة من

- ① الماء السائل درجة حرارته $64^{\circ}C$ إلى ماء سائل درجة حرارته $27^{\circ}C$
 ② الماء السائل درجة حرارته $100^{\circ}C$ إلى بخار ماء درجة حرارته $100^{\circ}C$
 ③ الثلج درجة حرارته $-73^{\circ}C$ إلى ثلج درجة حرارته $-36^{\circ}C$
 ④ الثلج درجة حرارته $0^{\circ}C$ إلى ماء درجة حرارته $0^{\circ}C$

يوسف اصدقي العوم

٩ كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من الماء النقي بمقدار $1^{\circ}C$ تسمى

- ① الجول. ② السُعر. ③ الحرارة النوعية. ④ المحتوى الحراري.

(يلا / كثر الشيخ)

١٠ كمية الطاقة المكافئة لـ 4180 J تساوى ...

- ① 2 kcal ② 1 cal ③ 1 kcal ④ 0.5 kcal

١١ وحدة قياس الحرارة النوعية هي

- ① $kg/J.^{\circ}C$ ② $J.g.^{\circ}C$ ③ $kJ/kg.^{\circ}C$ ④ $g/kJ.^{\circ}C$

السطح العربى

١٢ أى المواد التالية حرارتها النوعية أكبر ؟

- ① الماء. ② الحديد. ③ الألومنيوم. ④ الزئبق.

١٣ الحرارة النوعية للماء تساوى ..

- ① $4.18 J/kg.^{\circ}C$ ② $0.418 kJ/g.^{\circ}C$ ③ $0.1 cal/g.^{\circ}C$ ④ $1000 cal/kg.^{\circ}C$

شرق مدينة نصر - القاهرة

١٤ تتوقف الحرارة النوعية لكرة معدنية على

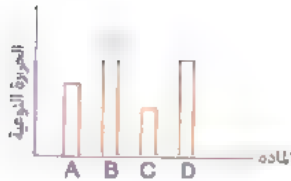
- ① نوع مادة الكرة. ② كتلة الكرة.
 ③ حجم الكرة. ④ مساحة سطح الكرة.

١٥ إذا علمت أن الحرارة النوعية لكتلة مقدارها 1 g من الحديد تساوى $0.448 J/g.^{\circ}C$

فكم تكون الحرارة النوعية لكتلة مقدارها 10 g من الحديد ؟

- ① $44.8 J/g.^{\circ}C$ ② $4.48 J/g.^{\circ}C$
 ③ $0.448 J/g.^{\circ}C$ ④ $448 J/g.^{\circ}C$

العنصر	الحرارة النوعية (J/g.°C)
Al	0.9
Cu	0.385
Fe	0.44
C	0.71



الجدول المقابل : يوضح قيم الحرارة النوعية لأربعة

عناصر لها نفس درجة الحرارة.

ما العنصر الذي ترتفع درجة حرارته أسرع عند إمداد

كتل متساوية من كل منها بنفس القدر من الحرارة

لفترة زمنية متساوية ؟ (أبو قرطص / ليبيا)

Al (أ) Cu (ب)

Fe (ج) C (د)

الشكل البياني المقابل : يعبر عن الحرارة النوعية

للمواد الصلبة (A)، (B)، (C)، (D) متساوية الكتلة

وفي درجة حرارة الغرفة (25°C). أي من هذه المواد

تصل درجة حرارتها إلى 70°C في أكبر زمن ممكن ؟

A (أ) B (ب) (التوجيه : بنى صوف)

C (ج) D (د)

جسمان لهما نفس الكتلة، اكتسبا نفس كمية الحرارة فكان الارتفاع في درجة حرارة الجسم الثاني

ضعف الارتفاع في درجة حرارة الجسم الأول، فإن الحرارة النوعية للجسم الثاني

(أ) تساوى الحرارة النوعية للجسم الأول. (ب) ضعف الحرارة النوعية للجسم الأول.

(ج) نصف الحرارة النوعية للجسم الأول. (د) ربع الحرارة النوعية للجسم الأول.

حساب كمية الحرارة

ارتفعت درجة حرارة 34 g من البلاتين بمقدار 5°C، فإذا علمت أن الحرارة النوعية للبلاتين 0.133 J/g.°C

فإن كمية الحرارة المكتسبة تساوى

22.6 J (أ) 11.3 J (ب) 27.5 J (ج) 19.8 J (د)

ما كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 300 g من الماء النقي بمقدار 60°C ؟

4.5 × 10³ cal (أ) 9 × 10³ cal (ب) 18 × 10³ cal (ج) 20 × 10³ cal (د)

كمية الحرارة بالسعر اللازمة لرفع درجة حرارة 0.5 mol من الماء النقي بمقدار 2°C

تساوى (أ) 9 (ب) 18 (ج) 36 (د) 12

ما كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 500 g من الإيثانول من 20.2°C إلى 44.1°C .

علماً بأن الحرارة النوعية للإيثانول تساوى 2.42 J/g.°C ؟

5783.8 J (أ) -5783.8 J (ب) 28919 J (ج) -28919 J (د)

١٣ ما كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1500 g من أحد الزيوت من 20°C إلى 180°C .

علماً بأن الحرارة النوعية لهذا الزيت 1970 J/kg.°C ؟

- ١) $519 \times 10^3 \text{ J}$ ٢) $4728 \times 10^2 \text{ J}$ ٣) $2595 \times 10^2 \text{ J}$ ٤) $2364 \times 10^2 \text{ J}$

١٤ ما مقدار الحرارة المصاحبة لتبريد 100 g من الماء من 20°C إلى 15°C ؟

- ١) $5 \times 10^2 \text{ J}$ ٢) $1.67 \times 10^5 \text{ J}$ ٣) $2.09 \times 10^3 \text{ J}$ ٤) $1.13 \times 10^6 \text{ J}$

١٥ إذا كانت كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 2 g من الألمنيوم 1°C تساوي 1.8 J .

فإن الحرارة النوعية للألمنيوم تساوي

- ١) 1.8 J/g.°C ٢) 0.215 cal/g.°C ٣) 0.9 cal/g.°C ٤) 0.215 J/g.°C

١٦ عينة من الماء كتلتها 100 g ودرجة حرارتها الابتدائية 22°C أضدت بكمية من الحرارة مقدارها 8360 J

ما درجة الحرارة النهائية التي تصل إليها العينة ؟

- ١) 18.3°C ٢) 20°C ٣) 25.7°C ٤) 42°C

١٧ عند تسخين كرة من النحاس كتلتها 200 g اكتسبت كمية من الحرارة مقدارها 4928 J فأصبحت درجة حرارتها 80°C .

فإذا كانت الحرارة النوعية للنحاس 0.385 J/g.°C ، فما درجة الحرارة الابتدائية ؟

- ١) 16°C ٢) 64°C ٣) 80°C ٤) 100°C

١٨ ما درجة حرارة خليط في نظام معزول مكون من 100 g ماء درجة حرارته 15°C مع 250 g ماء

درجة حرارته 50°C ؟

- ١) 31.4°C ٢) 40°C ٣) 44°C ٤) 50°C

المُسعر الحراري

١٩ يستخدم مُسعر القنبلة في قياس حرارة احتراق بعض المواد

- ١) تحت الضغط الجوي المعتاد .
٢) في درجة حرارة 100°C
٣) تحت ضغط مرتفع .
٤) في درجة حرارة 25°C

٢٠ في مُسعر القنبلة تكون درجة حرارة الماء الابتدائية

- ١) أكبر من درجة حرارتها النهائية .
٢) أقل من درجة حرارتها النهائية
٣) مساوية لدرجة حرارتها النهائية .
٤) أكثر من أو أقل من درجة حرارتها النهائية .

٢١ في مُسعر القنبلة امتصت عينة من الماء كمية من الحرارة قدرها $60 \times 10^3 \text{ cal}$ فارتفعت درجة حرارتها بمقدار 100°C

ما كتلة عينة الماء الموجود بالمُسعر ؟

- ١) 71.77 g ٢) 250.8 g ٣) 600 g ٤) 1254 g



١٢٢ علل لما يأتي :

- (١) الطاقة الكلية لأي نظام معزول ثابتة.
- (٢) تنخفض درجة حرارة سائل عندما يفقد كمية من الطاقة الحرارية
- (٣) ترش أشجار الفاكهة المثمرة في المناطق الجبلية بالماء.
- (٤) يستخدم مُسعر الحرارى في تجارب الديناميك الحرارية.
- (٥) يستخدم الماء في المُسعر الحرارى كمادة يتم معها التبادل الحرارى.

١٢٣ ماذا يحدث عند :

- (١) زيادة كتلة جسم إلى الضعف «بالنسبة لحرارته النوعية»
- (٢) تسخين كتلتان متساويتان من الماء والحديد كل على حدى لهما نفس درجة الحرارة الابتدائية لفترة زمنية متساوية باستخدام نفس مصدر الحرارة.
- (٣) اكتساب 1 g من مادة ما كمية من الطاقة الحرارية مساوية في المقدار للحرارة النوعية لهذه المادة.
- (٤) إجراء تفاعل احتراق داخل مُسعر حرارى «بالنسبة للماء الموجود بداخله».

١٢٤ ما النظام الذى يتضمن كتلة ثابتة ؟ مع التفسير.

١٢٥ د معنى قول أن رفع درجة حرارة 1 kg من مادة ما 1°C يحتاج لكمية حرارة مقدار 700 J ؟

١٢٦ ما الذى يمكن استنتاجه من القيم التالية :

• الحرارة النوعية للماء النقي $4.18 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ • الحرارة النوعية لخار الماء $2.01 \text{ J/g}^\circ\text{C}$

١٢٧ لماذا يرفع درجة حرارة الألومنيوم بمقدار أكبر من ارتفاع درجة حرارة الماء النقي عند اكتساب كتلتين متساويتين منهما لنفس كمية الحرارة لفترة زمنية متساوية ؟ علماً بأن لهما نفس درجة الحرارة الابتدائية.

١٢٨ فى رحلة إلى أحد الشواطئ وحد لتلاميذ فرقاً واضحاً بين درجة حرارة كل من الماء والرمل وقت الظهيرة أيهما تكون درجة حرارته هى الأعلى فى وقت الظهيرة ؟ مع التفسير

١٢٩ لديك ثلاث عينات من معادن مختلفة لها نفس درجة الحرارة

الابتدائية وكتلة كل منها 70 g يوضحها الجدول المقاس

أى هذه المعادن الثلاثة ترتفع درجة حرارته بمقدار أكبر عند تسخينهم بمصدر حرارى واحد لفترة زمنية متساوية ؟ مع ذكر السبب.

المعدن	حرارة نوعية $\text{J/g}^\circ\text{C}$
بلاتين	0.133
تيتانيوم	0.528
زنك	0.388

٤٣ يلزم لتسخين كمية من الماء من 35°C إلى 100°C إمدادها بكمية من الحرارة مقدارها 218400 J . احسب كتلة الماء المستخدمة بوحدة الجرام (g).

٤٤ إذا كان مقدار الطاقة الحرارية التي يكتسبها 30 g من أحد الزيوت لرفع درجة حرارته بمقدار 80°C يساوي نفس مقدار الطاقة الحرارية التي يكتسبها 60 g من الماء لرفع درجة حرارته بمقدار 20°C فكم تكون الحرارة النوعية لهذا الزيت ؟

مرج الماهر

٤٥ وُضع جسم معدني كتلته 100 g في ماء ساخن، فاكتسب الجسم كمية حرارة مقدارها 100 cal . احسب مقدار التغير في درجة حرارة هذا الجسم، علمًا بأن حرارته النوعية تساوي $0.24\text{ J/g}^{\circ}\text{C}$.

٤٦ كميّتان من الرمل والماء كتلة كل منهما 6 kg ودرجة حرارتهما 20°C اكتسبت كل منهما كمية من الحرارة مقدارها 65000 J . احسب درجة حرارتهما النهائية، وماذا تستنتج ؟
علمًا بأن :

$$= \text{الحرارة النوعية للرمل} \quad 840\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$$

$$= \text{الحرارة النوعية للماء} \quad 4180\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$$

٤٧ امتصت عينة كتلتها 5 g من أحد المواد الموضحة بالجدول المقابل كمية من لحرارة قدرها 133 J فارتفعت درجة حرارتها من 25.2°C إلى 55.1°C

$$q_p = m c \Delta T$$

في تحديد هذه المادة.

المادة	الحرارة النوعية ($\text{J/g}^{\circ}\text{C}$)
(W)	0.240
(X)	0.889
(Y)	0.444
(Z)	0.139

٤٨ يُستخدم في مُسعر القبلة غاز و سائل لا يتغيران من نجربة لأخرى عند حساب حرارة احتراق أى مادة، ما أهمية الغاز المستخدم، وما اسم هذا السائل، وما الدور الذي يقوم به ؟



مجاب عليها تفصيليًا

اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

مستوى السوم

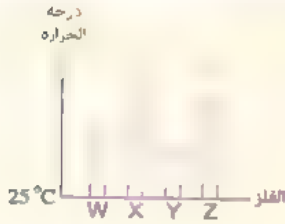
٤٩ ماذا يحدث لقيمة الحرارة النوعية لجسم عند مضاعفة كل من كتلته ودرجة حرارته ؟

Ⓐ تقل التربع.

Ⓑ تظل ثابتة.

Ⓒ تزداد إلى أربعة أمثالها.

Ⓓ تزداد للضعف.



٤٧ تم تسخين أربعة سيقان من فلزات مختلفة بمصدر واحد للحرارة فارتفعت درجة الحرارة كما موضح بالشكل، ما الترتيب الصحيح للحرارة النوعية لهذه الفلزات ؟

١ $Y < W < Z < X$

٢ $X < Z < W < Y$

٣ $W < Y < X < Z$

٤ $Z < Y < X < W$

٤٨ قطعتين من الفلزين (A) ، (B) لهما نفس الكتلة، تم تسخينها بمصدر واحد للحرارة لنفس الفترة الزمنية، فارتفعت درجة حرارة القطعة (A) بمقدار 50°C ودرجة حرارة القطعة (B) بمقدار 150°C ، فإذا كانت الحرارة النوعية للفلز (A) تساوي $0.39 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$ ، فإن الحرارة النوعية للفلز (B) تساوي

١ $0.13 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$

٢ $0.26 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$

٣ $0.39 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$

٤ $0.52 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$

٤٩ ثلاث كتل متساوية من معادن (A) ، (B) ، (C) لهم نفس درجة الحرارة الابتدائية، النسبة بين حرارتهم النوعية 1 : 2 : 4 على الترتيب، تم تسخينهم بمصدر حراري واحد لنفس الفترة الزمنية وبقلهم سريعاً فوق طبقة سميكة من الشمع، ما ترتيب هذه المعادن من حيث سرعة الغوص في طبقة الشمع ؟

١ $A < B < C$

٢ $C < B < A$

٣ $C < A < B$

٤ $B < A < C$

٥٠ عند غمر قطعة من معدن (X) كتلتها 59.7 g ودرجة حرارتها الابتدائية 22°C في 60 mL من ماء مغلي لوحظ حدوث اتزان حراري عند درجة حرارة 28.5°C

ما قيمة الحرارة النوعية للمعدن (X) ؟

١ $38.2 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$

٢ $0.382 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$

٣ $46.21 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$

٤ $0.4621 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$

(التوجيه / الملاحظة)

المحتوى الحرارى

المحتوى الحرارى (الطاقة الداخلية للمادة) أو الإنثالبي المولارى (H) محصلة (مجموع) الطاقات المختزنة فى المول الواحد من المادة ويقدر بوحدة kJ/mol
الطاقة الداخلية للمادة تساوى محصلة الطاقات الثلاث التالية

2 الطاقة المختزنة بين الجزيئات

- تتمثل فى قوى التجاذب بين جزيئات المادة حيث يوجد عدة قوى، منها:
 - قوى جذب فاندرفال وهى عبارة عن طاقة وضع.
 - الروابط الهيدروجينية والتي تتوقف على طبيعة الجزيئات وقطبيتها.

1 الطاقة المختزنة فى الجزيء

- تتمثل فى طاقة الروابط الكيميائية الموجودة بين ذرات كل جزيء (أو أيونات كل وحدة صلبة)، سواء كانت تلك الروابط تساهمية أو أيونية

1 الطاقة المختزنة فى الذرة

- تتمثل فى طاقة الإلكترونات فى مستويات الطاقة، وهى محصلة طاقنى الوضع والحركة لها

(السيدة ريسب القاهرة)

علل : يختلف المحتوى الحرارى من مادة لأخرى ؟

لاختلاف المواد عن بعضها فى عدد وسوع لذرات الداخلة فى تركيب الجزيئات (أو أيونات وحدات الصيغة) ونوع الروابط الموجودة بين تلك الذرات (أو الأيونات) فى الجزيء.

؟ ما معنى أن الإنثالبي المولارى لغاز NO₂ يساوى 33.58 kJ/mol

أى أن مجموع الطاقات المختزنة فى 1 mol من غاز NO₂ يساوى 33.58 kJ

لا يمكن عملياً قياس الإنثالبي المولارى (المحتوى الحرارى) لمدة معينة، ولكن يمكن تعيين التعبير فى المحتوى الحرارى لتفاعل ΔH أثناء التغيرات المختلفة التى تطرأ على المادة.

التغير فى المحتوى الحرارى = مجموع المحتوى الحرارى للنواتج - مجموع المحتوى الحرارى للمتفاعلات

$$\Delta H = H_{\text{prod}} - H_{\text{react}}$$

منتجات متفاعلات

ويمكن كتابته على الصورة

التغير فى المحتوى الحرارى القياسى (ΔH°) :

اتفق العلماء على حساب قيمة التغير فى المحتوى الحرارى لأى تفاعل نصت ظروف واحدة تسمى بالظروف القياسية للتفاعل، وهى :

- الضغط = 1 atm «الضغط الجوى المعتد»
- التركيز = 1 M «التركيز المولارى»

ويطلق على التعبير فى المحتوى الحرارى فى الظروف القياسية مصطلح التغير فى المحتوى الحرارى القياسى ΔH°

يمكن تمثيل العلاقة بين ΔH° و q_p كالآتى :

$$\Delta H^\circ = \frac{q_p}{n}$$

حيث q_p : كمية الحرارة الممتصة للنظام (kJ)
 n : عدد مولات المادة (mol)
 ΔH° : التغير فى المحتوى الحرارى القياسى (kJ/mol)

الإشارة السالبة التى تسبق أحياناً كمية الحرارة $-q_p$ تعنى أنها ممتصة بواسطة النظام. ويلاحظ أنه عندما تكون q_p مسبقة بإشارة سالبة تكون ΔH° لنفس النظام مسبقة بإشارته موجبة

تطبيق : تفاعل غاز الهيدروجين مع غاز الأكسجين لتكوين الماء.



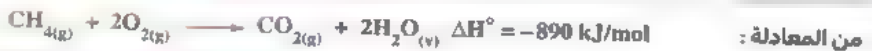
يتضح أن :

• التفاعل يكون مصحوب بإطلاق كمية من الحرارة مقدارها 571.6 kJ

• التغير فى المحتوى الحرارى للتفاعل (ΔH°) يساوى 571.6 kJ

• التغير فى المحتوى الحرارى القياسى للتفاعل (ΔH°) يساوى $\frac{-571.6}{2} = -285.8 \text{ kJ/mol}$

Worked Example



كمية الحرارة المنطلقة من احراق 5.76 g من غاز الميثان CH_4 فى وفرة من غاز الأكسجين عند ثبوت الضغط تساوى

$$+445 \text{ kJ} \quad +223.5 \text{ kJ} \quad +160.2 \text{ kJ} \quad +320.4 \text{ kJ}$$

فكرة الحل :

الكتلة المولية من مركب $CH_4 = (1 \times 4) + 12 = 16 \text{ g/mol}$

$$0.36 \text{ mol} = \frac{5.76}{16} = \frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}} = (n)$$

$$\therefore \Delta H^\circ = \frac{-q_p}{n}$$

$$\therefore q_p = -\Delta H^\circ \times n = -(-890 \times 0.36) = +320.4 \text{ kJ}$$

الحل : الاختيار الصحيح : ①

«التفاعلات الطاردة للحرارة» و «التفاعلات الماصة للحرارة»

تصنف التفاعلات الكيميائية تبعاً للتغيرات الحرارية المصاحبة لها إلى :

تفاعلات ماصة للحرارة

التفاعلات الماصة للحرارة : تفاعلات يلزم لحدوثها امتصاص طاقة حرارية من الوسط المحيط، فتتخفص درجة حرارته.



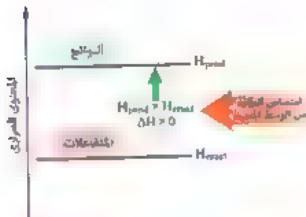
تفاعلات طاردة للحرارة

التفاعلات الطاردة للحرارة : تفاعلات ينتج عنها انطلاق طاقة حرارية، كتنتج من نواتج التفاعل إلى الوسط المحيط، فتترفع درجة حرارته



مسار الطاقة الحرارية

- * تنتقل الطاقة الحرارية من الوسط المحيط إلى النظام، مما يؤدي إلى :
 - ارتفاع درجة حرارة النظام.
 - انخفاض درجة حرارة الوسط المحيط.



تزداد طاقة النظام في التفاعل الماص للحرارة

- * تنتقل الطاقة الحرارية من النظام إلى الوسط المحيط، مما يؤدي إلى :
 - انخفاض درجة حرارة النظام.
 - ارتفاع درجة حرارة الوسط المحيط.



تقل طاقة النظام في التفاعل الطارد للحرارة

التغير في المحتوى الحراري القياسي (ΔH°)

* قيمة ΔH° للتفاعلات الماصة للحرارة تكون بإشارة موجبة ... **علل ؟** لأن المحتوى الحراري (الإنتالبي المولاري) للنواتج أكبر من المحتوى الحراري للمتفاعلات.

$$\therefore H_{\text{prod}} > H_{\text{react}}$$

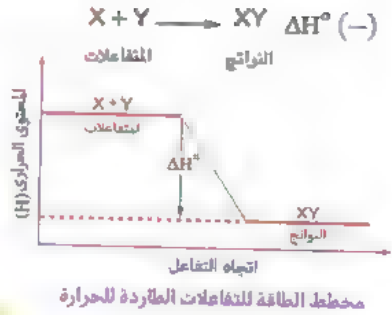
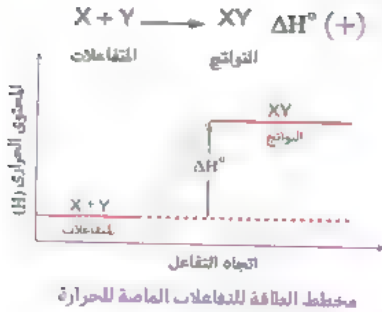
$$\therefore H_{\text{prod}} - H_{\text{react}} = \Delta H^\circ > 0$$

* قيمة ΔH° للتفاعلات الطاردة للحرارة تكون بإشارة سالبة ... **علل ؟** لأن المحتوى الحراري (الإنتالبي المولاري) للنواتج أقل من المحتوى الحراري للمتفاعلات.

$$\therefore H_{\text{prod}} < H_{\text{react}}$$

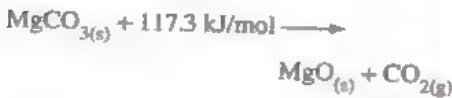
$$\therefore H_{\text{prod}} - H_{\text{react}} = \Delta H^\circ < 0$$

المخطط العام للتفاعل

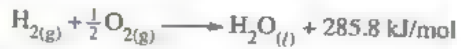


تطبيق

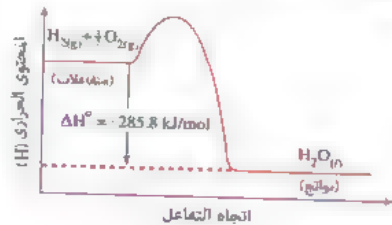
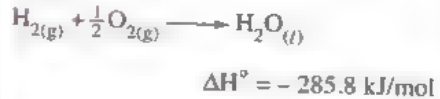
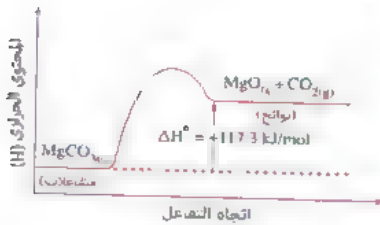
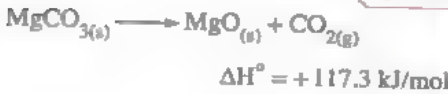
تفاعل انحلال كربونات الماغنسيوم بالحرارة إلى أكسيد الماغنسيوم وغاز ثاني أكسيد الكربون



تفاعل اتحاد غازي الهيدروجين والأكسجين لتكوين الماء



مخطط الطاقة للتفاعل



ملحوظات

ضعوا تهابون نفس الطاقة تحول التفاعل

• الذي قيمة ΔH له بإشارة موجبة مصحوباً بانطلاق قدر من الطاقة الحرارية لتعويض النقص في المحتوى الحراري للمتفاعلات.

• الذي قيمة ΔH له بإشارة سالبة مصحوباً بانطلاق قدر من الطاقة الحرارية لتعويض النقص في المحتوى الحراري للنواتج.

حيث إن

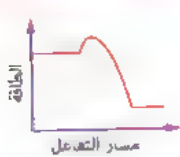
المحتوى الحراري للمواد الناتجة أكبر مما للمواد المتفاعلة

المحتوى الحراري للمواد الناتجة أقل مما للمواد المتفاعلة

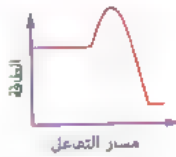
Worked Example

اختاري نموذج الحرارة

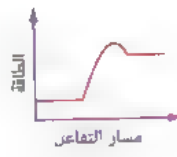
أي مخططات الطاقة الآتية يعبر عن تفاعل انحلال حراري يتم في أقصر وقت ممكن ؟



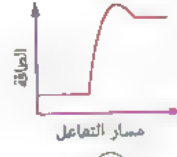
Ⓐ



Ⓑ



Ⓒ



Ⓓ

فكرة الحل :

∴ تفاعل الانحلال الحراري يكون تفاعل ماص للحرارة،

أي أن المحتوى الحراري للنواتج أكبر من المحتوى الحراري للمتفاعلات.

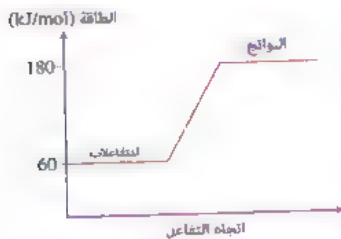
∴ يستبعد الاختيارين Ⓐ ، Ⓑ

∴ مقدار الطاقة الحرارية الممتصة لتحويل المتفاعلات إلى نواتج في الاختيار Ⓒ أقل مما في الاختيار Ⓓ

∴ يتم التفاعل في الاختيار Ⓒ في زمن أقل مما للتفاعل في الاختيار Ⓓ

الحل : الاختيار الصحيح : Ⓒ

Test Yourself



من مخطط الطاقة المقابل : ندر نموه سداد

ما قيمة التغير في المحتوى الحراري للتفاعل الحادث ؟

Ⓐ + 120 kJ/mol

Ⓑ + 240 kJ/mol

Ⓒ - 120 kJ/mol

Ⓓ - 240 kJ/mol

فكرة الحل :

∴ المحتوى الحراري للنواتج

المحتوى الحراري للمتفاعلات.

∴ التفاعل للحرارة وتكون قيمة ΔH له بإشارة ..

وعليه يستبعد الاختيارين ..

$$\Delta H = H_{\text{prod}} - H_{\text{react}}$$

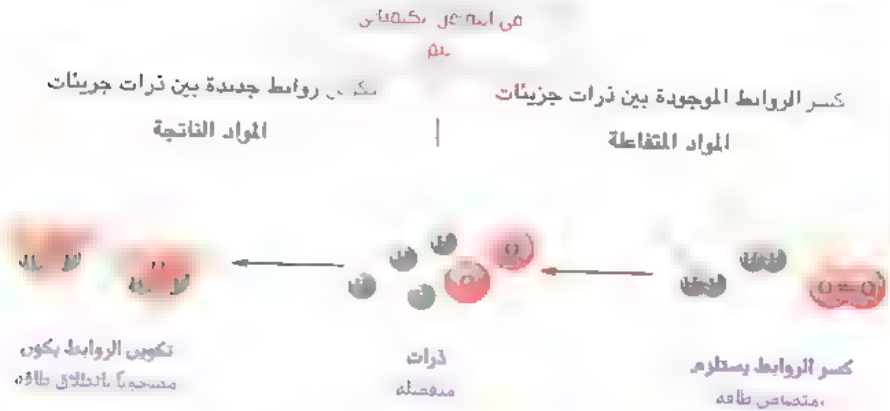
$$= \quad - \quad =$$

الحل : الاختيار الصحيح : Ⓒ

طاقة الرابطة

تخزن الروابط الكيميائية طاقة كيميائية في صورة طاقة وضع.

طاقة الرابطة مقدار الطاقة اللازمة لكسر الرابطة أو الطاقة الممتصة عند تكوين الرابطة في مول واحد من المادة.



كسر الروابط عملية ط ... الحرارة . علل ؟
لأنها تكون مصحوبه بانطلاق مقدار من الطاقة
إلى الوسط المحيط، فتزداد درجة حرارته
وتكون قيمة ΔH° لها بإشارة سالبة

كسر الروابط عملية ماصة للحرارة ... علل ؟
لأنه يلزم لحدوثها امتصاص مقدار من الطاقة
من الوسط المحيط، فتقل درجة حرارته
وتكون قيمة ΔH° لها بإشارة موجبة



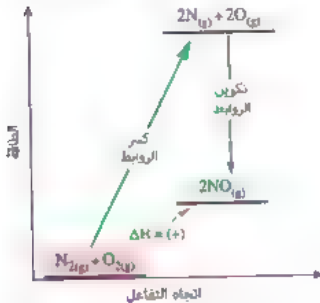
* ويمثل التغير في المحتوى الحرارى للتفاعل (ΔH)

المجموع الجبرى للطقات المنتصة و لمنطقة أثناء التفاعل الكيميائي

$\Delta H =$ الطاقة المنتصة لكسر روابط جزيئات المتفاعلات + الطاقة الممتصة عن تكوين روابط جزيئات الناتج
«بإشارة موجبة»
«بإشارة سالبة»

كيفية تحديد نوع التفاعل الحراري

التفاعل الماص للحرارة

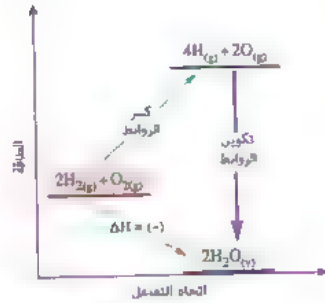


يكون مقدار الطاقة الممتصة
عن تكوين الروابط في جزيئات النواتج
أصغر من
مقدار الطاقة الممتصة
اللازمة لكسر الروابط في جزيئات المتفاعلات

قيمة ΔH° له

بإشارة موجبة

التفاعل الطارد للحرارة



يكون مقدار الطاقة المنطلقة
عن تكوين الروابط في جزيئات النواتج
أكبر من
مقدار الطاقة الممتصة
اللازمة لكسر الروابط في جزيئات المتفاعلات

بإشارة سالبة

?

علل يستخدم مفهوم متوسط طاقة الرابطة بدلاً من طاقة الرابطة ؟
لاختلاف طاقة الرابطة الواحدة، تبعاً لنوع المركب وحالته الفيزيائية.

والجدولان التاليان يوضحان متوسط الطاقة لبعض الروابط

متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	الرابطة
346	C - C
610	C = C
835	C \equiv C
358	C - O
803	C = O

متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	الرابطة
432	H - H
467	O - H
413	C - H
389	N - H
498	O = O

?

ما معنى مولاً أن متوسط طاقة الرابطة (H - H) يساوي 432 kJ/mol ؟

أي أن مقدار الطاقة الممتصة عند كسر هذه الرابطة أو المنطلقة عند تكوينها في 1 mol من المادة في الظروف القياسية يساوي 432 kJ

Worked Example

مستعينا بقيمة متوسط طاقة الروابط الموضحة

بالجدول المقابل، احسب ΔH للتفاعل التالي :

1 مستعينا بقيمة متوسط طاقة الروابط الموضحة

بالجدول المقابل، احسب ΔH للتفاعل التالي :



ثم حدد نوع التفاعل (طارد أم ماص للحرارة).

(الاجابة / دياط)

مع بيان السبب.

الصل :

للإيضاح فقط



• الطاقة الممتصة لكسر روابط جزيئات المتفاعلات

$$= [4(\text{C}-\text{H}) + 2(\text{O}=\text{O})] = [(4 \times 413) + (2 \times 498)] = +2648 \text{ kJ}$$

• الطاقة المنطلقة عن تكوين روابط جزيئات النواتج

$$= [2(\text{C}=\text{O}) + 2 \times 2(\text{O}-\text{H})] = [(2 \times -803) + (4 \times -467)] = -3474 \text{ kJ}$$

ΔH = الطاقة الممتصة لكسر روابط جزيئات المتفاعلات + الطاقة المنطلقة عن تكوين روابط جزيئات النواتج

$$\Delta H = (+2648) + (-3474) = -826 \text{ kJ/mol}$$

∴ قيمة ΔH بإشارة سالبة.

∴ التفاعل طارد للحرارة.

مقدار الطاقة الممتصة اللازمة لكسر الروابط
في جزيئات المتفاعلات



لا مقدار الطاقة المنطلقة عن تكوين الروابط
في جزيئات النواتج

2 احسب قيمة متوسط طاقة الرابطة (C = C) في التفاعل التالي :



علما بأن متوسط طاقة الروابط بوحدة (كيلو جول /مول)، كالنالي :

$$((\text{C}=\text{O}) = 803 \quad (\text{C}-\text{H}) = 413 \quad (\text{O}=\text{O}) = 498 \quad (\text{O}-\text{H}) = 467)$$

مكة الحل :



* الطاقة المحتصة اللازمة لكسر روابط جزيئات المتفاعلات

$$\begin{aligned} &= (\text{C} = \text{C}) + 4(\text{C} - \text{H}) + 3(\text{O} = \text{O}) \\ &= (\text{C} = \text{C}) + (4 \times 413) + (3 \times 498) \\ &= (\text{C} = \text{C}) + 3146 \end{aligned}$$

* الطاقة المنطلقة عن تكوين روابط جزيئات النواتج

$$\begin{aligned} &= [2 \times 2(\text{C} = \text{O})] + [2 \times 2(\text{O} - \text{H})] \\ &= [4 \times 803] + [4 \times 467] = -5080 \text{ kJ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta H - \text{الطاقة المحتصة اللازمة لكسر روابط جزيئات المتفاعلات} + \text{الطاقة المنطلقة عن تكوين روابط جزيئات النواتج} \\ -955 = ((\text{C} = \text{C}) + 3146) + (-5080) \\ \therefore (\text{C} = \text{C}) = -955 - 3146 + 5080 \\ = 979 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

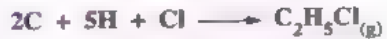
Test Yourself

متوسط طاقة الرابطة
(kJ/mol)

الرابطة

413	C - H
346	C - C
340	C - Cl

من الجدول المقابل و المعادلة التالية :



ما مقدار التغير في الإنثالبي لهذه العملية ؟

$$\begin{aligned} &-2751 \text{ kJ/mol} \oplus & +3097 \text{ kJ/mol} \textcircled{1} \\ &-3097 \text{ kJ/mol} \oplus & +2751 \text{ kJ/mol} \textcircled{2} \end{aligned}$$

مكة الحل :

∴ المعادلة تتضمن فقط تكوين روابط في جزيئات النواتج

∴ هذه العملية

∴ يستبعد الاختيارين

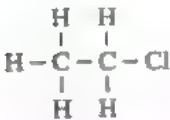
∴ التغير في الإنثالبي = الطاقة المنطلقة عن تكوين روابط جزيئات النواتج «بإشارة سالبة»

=

=

∴ التغير في الإنثالبي

الحل : الاختيار الصحيح :



المعادلة الكيميائية الحرارية

« المعادلة الكيميائية الحرارية : معادلة كيميائية رمزية موزونة تتضمن قيمة التعبير في المحتوى الحرارى (الإنتالى المولارى) المصاحب للتفاعل والذي يمثل أحياناً في المعادلة كأحد المتفاعلات أو النواتج.

« الجدول التالي يوضح الشروط الواجب مراعاتها عند كتابة معادله الكيميائية الحرارية »

تطبيق

شروط كتابة المعادلة الكيميائية الحرارية

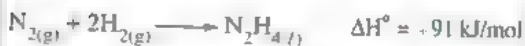


① يلزم أن تكون المعادلة موزونة، ويمكن كتابة المعاملات في صورة كسور.

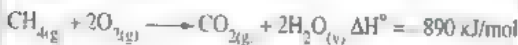


② يلزم كتابة الحالة الفيزيائية للمتفاعلات والنواتج.

«تغير قيمة ΔH° لتفاعل تكوين الماء بتغير حالته الفيزيائية»



③ أن تكون قيمة ΔH ، مسبقة بإشارة :



• موجبة إذا كانت العملية ماصة للحرارة.

• سالبة إذا كانت العملية طاردة للحرارة.



④ عند قسمة أو ضرب معاملات طرفى

المعادلة بمعامل عددي معين، تجري

نفس العملية على قيمة التغير في

المحتوى الحرارى ΔH



⑤ عند عكس العملية (اتجاه سير التفاعل)،



يتم عكس إشارة ΔH°

؟ علل :

(١) عند وزن المعادلة الكيميائية الحرارية يمكن كتابة المعاملات في صورة كسور وليس بالضرورة أعداداً صحيحة لأن المعاملات تمثل عدد مولات المتفاعلات والنواتج وليس عدد الجزيئات.

(٢) يلزم كتابته احداث فيزيائية لكن من ليعفلات و لى لى لى المعادلة الكيميائية الحرارية لأن المحتوى الحرارى (الإنتالى المولارى) للمادة يتغير بتغير حالتها الفيزيائية

Worked Example 1



أي مما يأتي يعبر عن نوع هذه العملية وقيمة ΔH° لهذا التفاعل؟

- ١ طاردة للحرارة / + 6.03 kJ/mol
 ٢ طاردة للحرارة / - 6.03 kJ/mol
 ٣ ماصة للحرارة / + 6.03 kJ/mol
 ٤ ماصة للحرارة / - 6.03 kJ/mol

فكرة الحل :

∴ تحول الثلج إلى ماء سائل يلزمه امتصاص قدر من الطاقة الحرارية لإضعاف الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الثلج.
 ∴ هذه العملية ماصة للحرارة.

وعليه يستبعد الاختيارين ١ ، ٢

∴ قيمة ΔH° للتفاعل الماص للحرارة تكون بإشارة موجبة.

∴ يستبعد الاختيار ٤

الحل : الاختيار الصحيح : ٣

٢ احسب مقدار التغير في الإنتالبي لعملية انحلال 252 g من كربونات الماغنسيوم بالحرارة.



[Mg = 24 , C = 12 , O = 16] (الذرة / الذرية)

الحل :

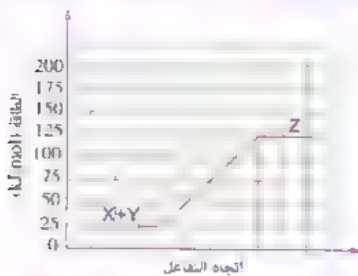
الكتلة المولية من مركب $\text{MgCO}_3 = 84 \text{ g/mol} = (16 \times 3) + 12 + 24$

$$3 \text{ mol} = \frac{252}{84} = \frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}} = \text{MgCO}_3$$



∴ مقدار التغير في الإنتالبي (ΔH) الناتج عن انحلال 252 g (3 mol) من MgCO_3

$$351.9 \text{ kJ} = 117.3 \times 3 =$$



مخطط الطاقة المقابل يعبر عن التفاعل :



ما قيمة التغير في المحتوى الحراري

للتفاعل : $2Z \longrightarrow 2X + 2Y$ ؟

Ⓐ $+100 \text{ kJ}$ Ⓑ $+200 \text{ kJ}$

Ⓒ -100 kJ Ⓓ -200 kJ

فكرة الحل

∴ المخطط يعبر عن تفاعل للحرارة.

وقيمة ΔH لهذا التفاعل = = $+100 \text{ kJ/mol}$

∴ للحصول على التفاعل $2Z \longrightarrow 2X + 2Y$

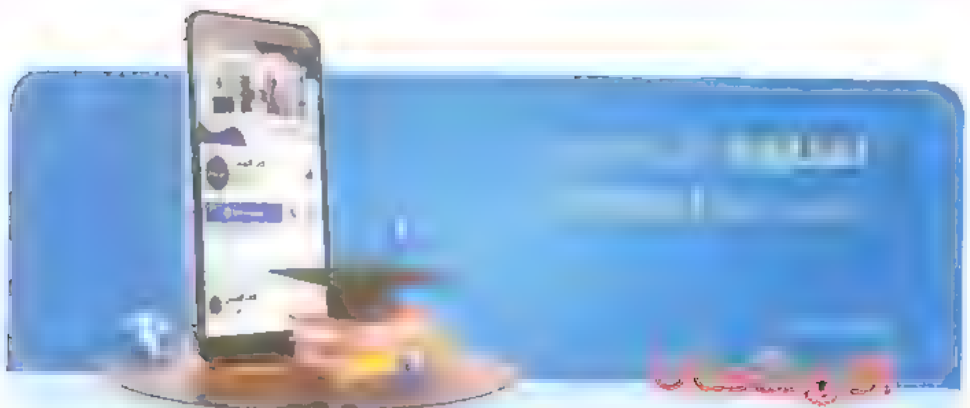
يتم الصرب $\times 2$ وعكس اتجاه التفاعل، فيصبح التفاعل للحرارة

وقيمة ΔH له تكون بإشارة

∴ ΔH له = \times

$\text{kJ} =$

الحل : الاختيار الصحيح .



[/alemt7anbooks](https://www.facebook.com/alemt7anbooks)

زوروا صفحتنا على الفيسبوك



المحتوى الحراري

١ طاقة الإلكترون في مستوى الطاقة هي محصلة

- (١) طاقة الوضع ÷ طاقة الحركة.
(٢) طاقة الوضع + طاقة الحركة.
(٣) طاقة الوضع - طاقة الحركة.
(٤) طاقة الوضع × طاقة الحركة.

٢ من التفاعل : $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{v})$ $\Delta H^\circ = -890 \text{ kJ/mol}$

كمية الحرارة المنطلقة من احتراق 3 mol من الميثان تساوي

- (١) -2670 kJ (٢) +890 kJ (٣) -296.6 kJ (٤) +2670 kJ

٣ في التفاعل : $2\text{H}_2\text{O}_{2(\text{l})} \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + \text{O}_{2(\text{g})}$ $\Delta H = -196 \text{ kJ}$

ما التغير في إنثالبي تفكك 0.34 g من فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 ؟

- (١) 0.98 kJ (٢) -1.96 kJ (٣) -196 kJ (٤) -98 kJ

٤ يحترق الكبريت تبعاً للمعادلة : $\text{S}_{(\text{s})} + \text{O}_{2(\text{g})} \longrightarrow \text{SO}_{2(\text{g})}$ $\Delta H^\circ = -298 \text{ kJ/mol}$

ما التغير في المحتوى الحراري عند حرق 0.75 g من الكبريت ؟

- (١) +12.7 kJ (٢) 6.98 kJ (٣) -12.7 kJ (٤) +6.98 kJ

التفاعلات الطاردة للحرارة و التفاعلات الماصة للحرارة

٥ أي مما يأتي يعبر عن نوع التفاعل الكيميائي الحادث عند احتكاك عود الثقاب بجسم خشن ؟

- (١) تفاعل ماص للحرارة / بسبب استخدام الطاقة عند حك عود الثقاب.
(٢) تفاعل ماص للحرارة / بسبب انطلاق الطاقة عند احتراق عود الثقاب.
(٣) تفاعل طارد للحرارة / بسبب استخدام الطاقة عند حك عود الثقاب.
(٤) تفاعل طارد للحرارة / بسبب انطلاق الطاقة عند احتراق عود لثقاب.

٦ إذا كان المحتوى الحراري للنواتج أقل من المحتوى الحراري للمتفاعلات، فإن التفاعل يكون

- (١) ماص للحرارة.
(٢) طارد للحرارة.
(٣) قيمة ΔH له بإشارة موجبة.
(٤) قيمة ΔH له zero

٧ في التفاعل : $2\text{NO}_{(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \longrightarrow 2\text{NO}_{2(\text{g})} + 112 \text{ kJ}$

تكون قيمة ΔH بإشارة

- (١) سالبة / لأن التفاعل ماص للحرارة.
(٢) سالبة / لأن التفاعل طارد للحرارة.
(٣) موجبة / لأن التفاعل ماص للحرارة.
(٤) موجبة / لأن التفاعل طارد للحرارة.

طوبى سوفاج

[S = 32] سى سوليف بس سى سىث

١ مسدود الخشب

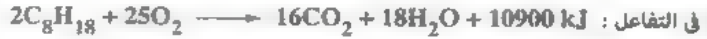
سنان بحيرة

(السيدة زينب / القاهرة)



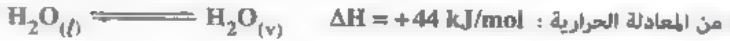
ما التغير في الإنثالبي المولاري عند تفاعل 3 mol من ثاني أكسيد الكبريت مع ورقة من غاز الأكسجين ؟

- (1) +196 kJ (2) -294 kJ (3) +588 kJ (4) -588 kJ



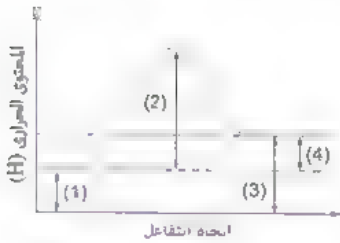
ما التغير في المحتوى الحراري للتفاعل عند إنتاج 4 mol من CO_2 ؟

- (1) -2725 kJ (2) 652 kcal (3) 5450 kJ (4) -3450 kcal



يُستنتج أن المحتوى الحراري لبخار الماء

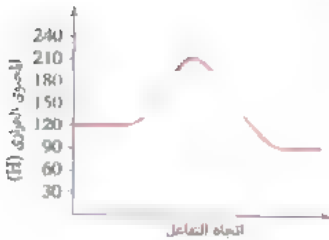
- (1) أقل من نصف المحتوى الحراري للماء السائل. (2) يساوي المحتوى الحراري للماء السائل. (3) أكثر من المحتوى الحراري للماء السائل. (4) نصف المحتوى الحراري للماء السائل.



ما الرقم الدال على التغير في المحتوى الحراري للتفاعل

المعبر عنه بالشكل البياني المقابل ؟ (طوب / الإسكندرية)

- (1) (2) (3) (4)



الشكل البياني المقابل : يعبر عن التغير الحراري الحادث

في أحد التفاعلات الكيميائية. (طسا / اليوم)

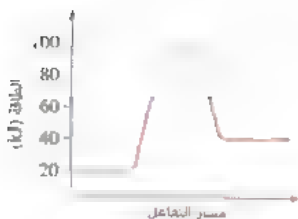
ما قيمة ΔH لهذا التفاعل ؟

- (1) -120 kJ (2) -30 kJ (3) +30 kJ (4) +120 kJ

الشكل البياني المقابل : يوضح مخطط الطاقة لأحد التفاعلات الكيميائية.

أي مما يأتي يعبر عن كل من نوع التفاعل الحادث وقيمة ΔH له ؟

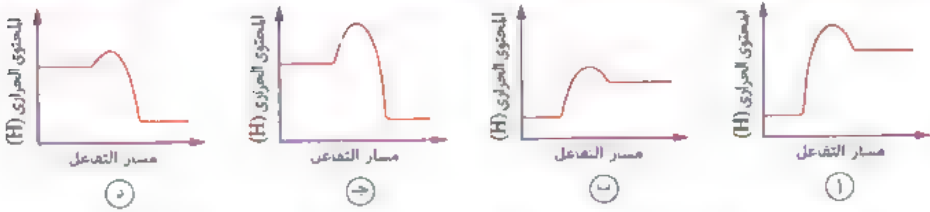
- (1) ماص للحرارة / +20 kJ (2) طارد للحرارة / +20 kJ (3) ماص للحرارة / -20 kJ (4) طارد للحرارة / -20 kJ



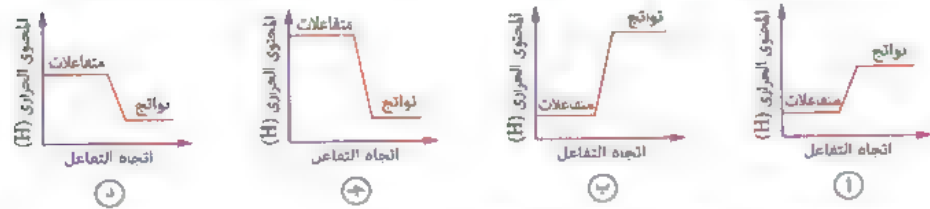
(بيلا / كمر الشيخ)

(استوحى: موهبة)

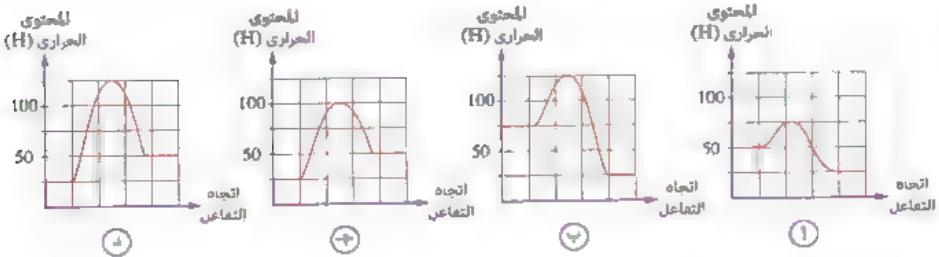
١٤ أي من مخططات الطاقة التالية يعبر عن تفاعل انحلال حراري يتم في أطول وقت ممكن ؟



١٥ أي الأشكال الآتية يعبر عن التفاعل الكيميائي الذي يمتص فيه المخففات أقل كمية من الطاقة الحرارية ؟

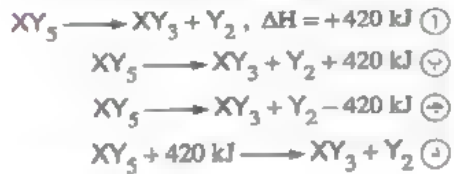


١٦ أي الأشكال الآتية يعبر عن تفاعل طارد للحرارة له أقل قيمة ΔH ؟

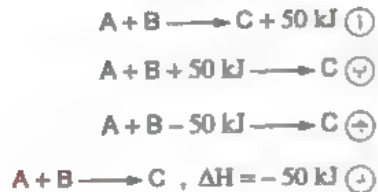
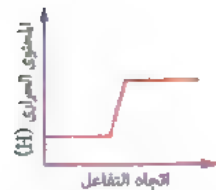


(مصاديق: كيمياء: الخيرة)

١٧ أي المعادلات الآتية تعبر عن تفاعل طارد للحرارة ؟



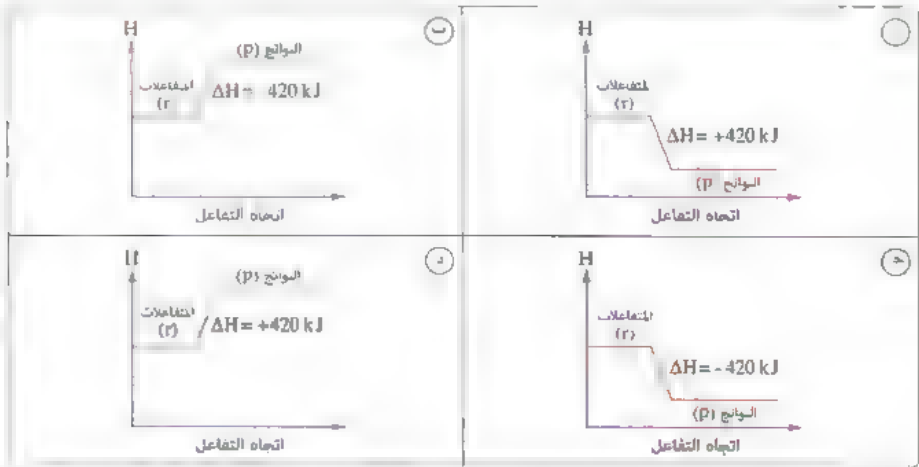
١٨ أي التفاعلات التالية يعبر عنه مخطط الطاقة المقابل ؟



أي مخططات الطاقة الآتية يعبر عن التفاعل :

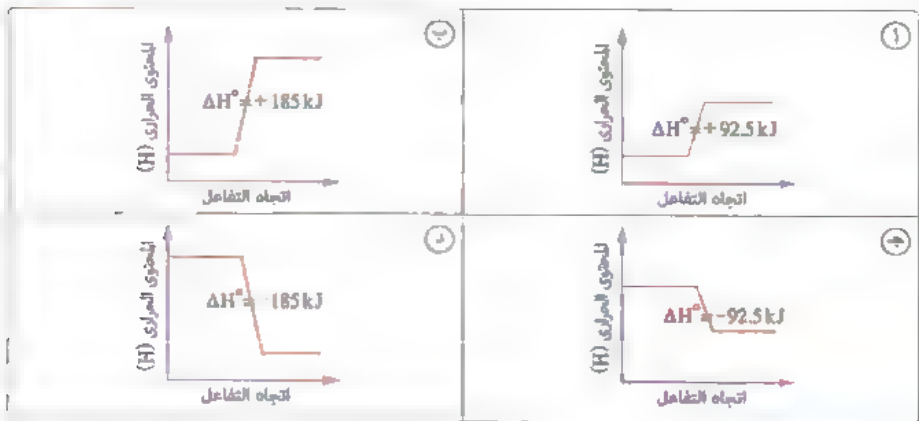


(توجيه : أنس) :



إذا تفاعل 1 g من الهيدروجين [H = 1]، تبعًا للمعادلة : $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{HCl}(\text{g}) + 185 \text{ kJ}$

فإن مخطط الطاقة المُعبر عن هذا التفاعل هو



المعادلة الكيميائية الحرارية

من التفاعل المقابل : $\text{A}_{2(\text{g})} \longrightarrow 2\text{B}_{(\text{g})} \quad \Delta\text{H} = x \text{ kJ/mol}$

ما قيمة ΔH للتفاعل : $4\text{B}_{(\text{g})} \longrightarrow 2\text{A}_{2(\text{g})}$ ؟

- (a) $(\frac{x}{2}) \text{ kJ}$ (b) $(\frac{x}{2}) \text{ kJ}$ (c) $(2x) \text{ kJ}$ (d) $(2x) \text{ kJ}$



الوضوح : مصدر

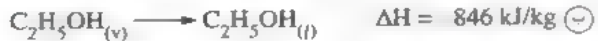
فإن قيمة ΔH للتفاعل : $2\text{HI}_{(g)} \longrightarrow \text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)}$ تكون

- ① -52 kJ ② +52 kJ ③ 26 kJ ④ +26 kJ

١٣ عند تطهير يديك بالكحول، يتطاير الكحول سريعًا وتشعر أن يديك أصبحت أكثر برودة.

(يلا / كثر الشيخ)

ما المعادلة التي تعبر عن هذه العملية ؟



طاقة الرابطة

١٤ ما نوع العملية اللازمة لكسر الروابط بين جزيئات المتفاعلات، وما إشارة ΔH لها ؟

- ① عملية ماصة للحرارة / سالبة. ② عملية ماصة للحرارة / موجبة.
③ عملية طاردة للحرارة / سالبة. ④ عملية طاردة للحرارة / موجبة.

١٥ أي مما يلي يعتبر صحيحًا بالنسبة لمخطط الطاقة

الموضح بالشكل المقابل ؟ (يلزم / كثر الشيخ)

① مجموع المحتوى الحراري للمتفاعلات أكبر من

مجموع المحتوى الحراري للنواتج.

② الطاقة اللازمة لكسر روابط جزيئات المتفاعلات تساوي

الطاقة المنطلقة عن تكوين روابط جزيئات النواتج.

③ مجموع المحتوى الحراري للناتج أكبر من مجموع المحتوى الحراري للمتفاعلات.

④ الطاقة اللازمة لكسر روابط جزيئات المتفاعلات أكبر من الطاقة المطلقة عن تكوين روابط جزيئات النواتج.



د السدم سوّاج

ما العبارة التي تعبر عن العملية السابقة ؟

- ① يحدث كسر للروابط والعملية ماصة للحرارة.
② يحدث كسر للروابط والعملية طاردة للحرارة.
③ يحدث تكوين للروابط والعملية طاردة للحرارة.
④ يحدث تكوين للروابط والعملية ماصة للحرارة.



التفاعل المقابل طارد للحرارة :

(شرح التليم)

- لأن
- الطاقة المنصبة اللازمة لكسر الروابط بين جزيئات المتفاعلات أكبر من تلك الناتجة عن تكوين الروابط بين جزيئات النواتج.
 - الطاقة الناتجة عن تكوين الروابط بين جزيئات النواتج أكبر من تلك اللازمة لكسر الروابط بين جزيئات المتفاعلات.
 - عدد الروابط المكسورة بين جزيئات المتفاعلات أكبر من عدد الروابط المتكونة بين جزيئات النواتج.
 - عدد الروابط المتكونة بين جزيئات النواتج أكبر من عدد الروابط المكسورة بين جزيئات المتفاعلات.



ما قيمة ΔH للتفاعل المقابل :

- علماً بأن متوسط طاقة الروابط بوحدة kJ/mol : $(\text{O} - \text{H}) = 467$, $(\text{O} = \text{O}) = 498$, $(\text{H} - \text{H}) = 432$
- $+467 \text{ kJ}$
 - -506 kJ
 - $+485 \text{ kJ}$
 - 0

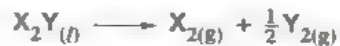
الربطة	متوسط طاقة الربطة (kJ/mol)
$\text{Cl} - \text{Cl}$	240
$\text{H} - \text{Cl}$	430
$\text{C} - \text{H}$	413
$\text{C} - \text{Cl}$	340

مستعيناً بقيم متوسط طاقة الروابط التي يوضحها الجدول المقابل :

- ما قيمة ΔH للتفاعل $\text{CH}_4 + 3\text{Cl}_2 \longrightarrow \text{CHCl}_3 + 3\text{HCl}$ ؟
- $+351 \text{ kJ/mol}$
 - -351 kJ/mol
 - $+430 \text{ kJ/mol}$
 - -430 kJ/mol

الربطة	متوسط طاقة الربطة (kJ/mol)
$\text{X} - \text{Y}$	467
$\text{Y} = \text{Y}$	498
$\text{X} - \text{X}$	432

بالاستعانة بالمعادلة التالية و الجدول المقابل :

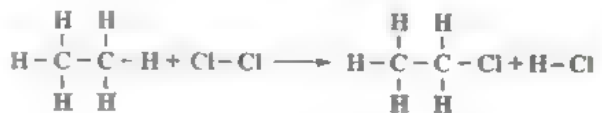


ما قيمة ΔH للتفاعل السابق ؟

- $+253 \text{ kJ/mol}$
- -235 kJ/mol
- -253 kJ/mol
- $+235 \text{ kJ/mol}$

من الجدول المقابل والمعادلة التالية :

الربطة	متوسط طاقة الربطة (kJ/mol)
$\text{C} - \text{Cl}$	340
$\text{C} - \text{H}$	413
$\text{Cl} - \text{Cl}$	240
$\text{H} - \text{Cl}$	430



ما قيمة ΔH لهذا التفاعل ؟

- $+117 \text{ kJ/mol}$
- $+1420 \text{ kJ/mol}$
- -1420 kJ/mol
- -117 kJ/mol

٣٢ مستعينا بقيم متوسط طاقة الروابط الآتية :

$$(H-H) = 432 \text{ kJ/mol} , (Br-Br) = 193 \text{ kJ/mol} , (H-Br) = 366 \text{ kJ/mol}$$

نفس الكبر (الإسكندرية)



وعلمًا بأن متوسط طاقة الروابط بوحدة kJ/mol :

$$(C \equiv C) = 835 , (C-H) = 413 , (O=O) = 498 , (C=O) = 803 , (O-H) = 467$$

ما التغير في الإنثالبي ؟

- ① -4146 kJ/mol
② +2906 kJ/mol
③ -1240 kJ/mol
④ +7052 kJ/mol



وعلمًا بأن متوسط طاقة الروابط : $(H-H) = 432 \text{ kJ/mol} , (N \equiv N) = 941 \text{ kJ/mol}$

(على شمس القاهرة)

ما قيمة متوسط طاقة الرابطة $(N-H)$ ؟

- ① 44.5 kJ/mol
② 775.3 kJ/mol
③ 387.67 kJ/mol
④ 2326 kJ/mol

٣٥ من الجدول المقابل و التفاعل التالي :



نستنتج أن

- ① ΔH للتفاعل تساوى 1442 kJ
② ΔH للتفاعل تساوى 348 kJ

③ الطاقة الناتجة عن تكوين 1 mol من النواتج تساوى 94 kJ

④ الطاقة الناتجة عن تكوين 1 mol من النواتج تساوى 188 kJ

الرابطة	متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)
Cl-Cl	240
H-H	432
H-Cl	430

الرابطة	متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)
(P-Cl)	330
(Cl-Cl)	240

٣٦ ينحل المركب $\text{PCl}_5(g)$ بالحرارة إلى $\text{PCl}_3(g)$ وغاز الكلور،

وباستخدام طاقة الروابط الموضحة بالجدول المقابل،

(نعمانية الإسكندرية)

فإن ΔH لهذا التفاعل تساوى

- ① -90 kJ/mol
② -420 kJ/mol
③ +420 kJ/mol
④ +90 kJ/mol



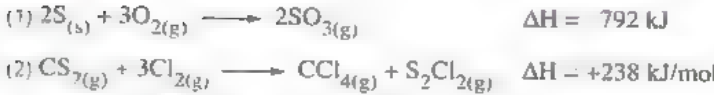
٣٧ علل لما يأتي :

- (١) يختلف المحتوى الحراري (الإنتالبي المولاري) من مادة لأخرى
- (٢) يزعم كتابه الحالة الفيزيائية لكل من التفاعلات والناتج في المعادلة الكيميائية الحرارية.
- (٣) استخدام مفهوم متوسط طاقة الرابطة بدلاً من طاقة الرابطة.

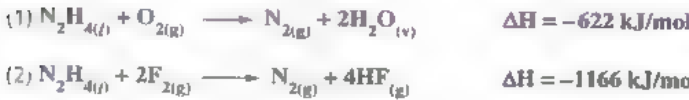
٣٨ ما معنى قولنا أن :

- (١) الإنتالبي المولاري لغاز NO_2 يساوي 33.58 kJ/mol
- (٢) قيمة ΔH لأحد التفاعلات تساوي -383.5 kJ/mol
- (٣) متوسط طاقة الرابطة (C - C) يساوي 346 kJ/mol

٣٩ وضع بالرسم مخطط الطاقة لكل من التفاعلات الآتية :



٤٠ ستستخدم لهيدرازين N_2H_4 كوقود لصواريخ الفضاء عند تساعده مع أكسجين غازي O_2 في تفاعل كيميائي. تفاعل المعادلتين التاليتين :



(١) ارسم مخطط الطاقة المعبر عن التفاعل (1).

(٢) أي من هذين التفاعلين يفضل استخدامه في توفير الطاقة لصواريخ الفضاء ؟ مع التفسير.



عبر معادلة كيميائية حرارية عن انحلال 1 mol من بروميد الهيدروجين.



والرابطة (X - Y) رابطة قوية، حدد نوع التفاعل، مع ذكر السبب



(١) احسب ΔH لهذا التفاعل بوحدة كيلوجول، علماً بأن متوسط طاقة الروابط مقدرة بوحدة كيلوسعر/مول

$$(\text{H} - \text{H}) = 104, (\text{Cl} - \text{Cl}) = 58, (\text{H} - \text{Cl}) = 103$$

(٢) هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة ؟ مع بيان السبب

(٣) ارسم مخطط الطاقة لهذا التفاعل.

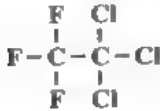
الرابطة	متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)
N-H	391
O=O	495
N=N	941
O-H	463



احسب قيمة متوسط طاقة الرابطة (N-N)

فى جزيء الهيدرازين N_2H_4

بمعلومية متوسط طاقة الروابط الموضحة بالجدول المقابل.



$$(\text{C}-\text{Cl}) = 340 \text{ kJ/mol}$$

$$(\text{C}-\text{C}) = 346 \text{ kJ/mol}$$

$$(\text{C}-\text{F}) = 450 \text{ kJ/mol}$$

الصيغة الساتية المقابلة تُعبر عن أحد مركبات الكلوروفلوروكربون

التي تسبب تآكل طبقة الأوزون بفعل الأشعة فوق البنفسجية :

(١) احسب مقدار الطاقة الممتصة لكسر روابط فى 1 mol من هذا المركب.

(٢) إذا علمت أن طاقة الأشعة فوق البنفسجية الممتصة

بواسطة كل مول من هذا المركب تساوى 400 kJ

فهل تتحرر ذرات الفلور أم ذرات الكلور من هذا المركب

عند سقوط الأشعة فوق البنفسجية عليه ؟ مع التفسير.



مجاب عليها تفصيلاً

احتر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

د. عرب الإسكندرية

يتفاعل النيتروجين مع الأكسجين، تبعاً للمعادلة الحرارية التالية :



ما التغير فى الإنثالبي عند خلط 2 mol من النيتروجين مع 2 mol من الأكسجين ؟

① +132 kJ ② +66 kJ

③ +33 kJ ④ +16.5 kJ

الرابطة	متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)
(C-C)	350
(C-H)	410

(البنزين - الشرف)

ما الطاقة الممتصة اللازمة لكسر الروابط فى 11.2 L من غاز C_2H_6 ؟

① -1405 kJ ② +1405 kJ

③ -2810 kJ ④ +2810 kJ

من الجدول المقابل :

أسئلة مقالية :

إذا كانت طاقة الرابطة (H-Br) تساوى 366 kJ/mol ، فما مقدار الطاقة المنطلقة عند تكوين الروابط

د. اسلام موحا

فى 24.08×10^{23} molecule من بروميد الهيدروجين HBr ؟

صور التغير في المحتوى الحراري

من : التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الفيزيائية و الكيميائية
من : ما قبل التغيرات ، الحرارية المصاحبة للتغيرات الكيميائية

٢ اختبارات على شهر فبراير

من : التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الكيميائية
إلى : نهاية الفصل.

بعد دراسة هذا الفصل يجب أن يكون الطالب قادرًا على أن

- (١) يفسر مصدر حرارة الذوبان ويستنتج ماهية حرارة الذوبان المولارية.
- (٢) يحسب حرارة الذوبان و حرارة الذوبان المولارية
- (٣) يقارن بين الذوبان الطارد للحرارة و الذوبان الماص للحرارة
- (٤) يستنتج ماهية حرارة التخفيف القياسية
- (٥) يستنتج ماهية حرارة الاحتراق و حرارة التكوين
- (٦) يذكر بعض الأمثلة بحرارة الاحتراق
- (٧) يحسب حرارة الاحتراق القياسية و حرارة التكوين القياسية
- (٨) يستنتج العلاقة بين ثبات المركبات و حرارة التكوين.
- (٩) يستنبط نص قانون هس و أهميته.
- (١٠) يستخدم قانون هس من حساب التغير في المحتوى الحراري لبعض التفاعلات

أهم المفاهيم :

- حرارة الذوبان - قياسية
- حرارة الذوبان المولارية
- الإنصاف.
- حرارة التخفيف القياسية
- حرارة الاحتراق.
- حرارة الاحتراق القياسية
- حرارة تكوين
- حرارة تكوين القياسية
- قانون هس

أهم العناصر :

- التغيرات الحرارية ، المصاحبة للتغيرات الفيزيائية
- حرارة الذوبان القياسية
- حرارة التخفيف القياسية
- التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الكيميائية
- حرارة الاحتراق القياسية.
- حرارة تكوين القياسية
- العلاقة بين حرارة التكوين و ثبات المركبات
- قانون هس.

التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الفيزيائية والكيميائية

- حساب التغير في المحتوى الحراري من الأمور الهامة، لعمليات
 - احتراق أنواع الوقود المختلفة، حيث يساهم عند تصميم المحركات في تحديد نوع الوقود الملائم لها.
 - احتراق أنواع المواد المختلفة، حيث يساعد رجال الإطفاء في تحديد أسبب الطرق لمكافحة الحرائق.
- تعدد صور التغير في المحتوى الحراري تبعاً لنوع التغير الحادث، سواء كان
 - تغيراً فيزيائياً.
 - تغيراً كيميائياً.

التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الفيزيائية

من صور التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الفيزيائية :

1 حرارة الذوبان القياسية

2 حرارة التذخيف القياسية

حرارة الذوبان القياسية ΔH_{sol}°

يُصاحب عملية ذوبان مادة صلبة في سائل ارتفاع أو انخفاض في درجة حرارة المحلول الناتج.

تُعند إذابة

تذرات الأمونيوم NH_4NO_3 في الماء
تُخفض درجة حرارة المحلول الناتج

هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ في الماء
تُرفع درجة حرارة المحلول الناتج

ويسمى الذوبان في هذه الحالة

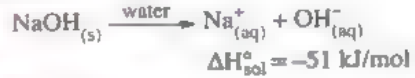
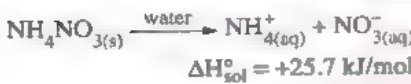
بالذوبان الماص للحرارة

وتكون قيمة حرارة الذوبان ΔH_{sol}° له
بإشارة موجبة

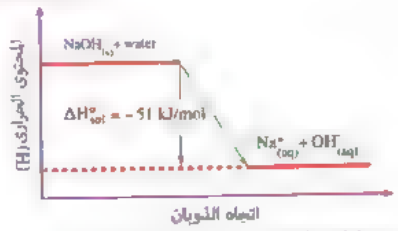
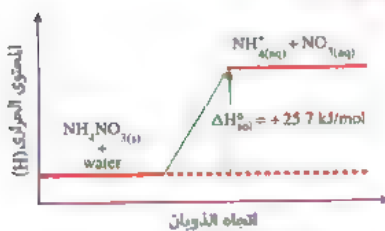
بالذوبان الطارد للحرارة

وتكون قيمة حرارة الذوبان ΔH_{sol}° له
بإشارة سالبة

ويعبر عنه بالمعادلة



ويعبر عنه بمخطط الطاقة



حرارة دويون ΔH_{diss} كمية الحرارة المطلقة أو الممتصة عند إذابة المذاب في كمية من المذيب للحصول على محلول مشبع.

حرارة الدويون لقياسه ΔH° كمية الحرارة المطلقة أو الممتصة عند إذابة مول من المذاب في كمية من المذيب للحصول على محلول مشبع في الظروف القياسية.

ويمكن حساب كمية الحرارة (المطلقة أو الممتصة) المصاحبة لعمله دويون. من العلاقة

التغير في درجة حرارة المحلول $\Delta T = T_2 - T_1$	الحرارة النوعية للمذيب	كتلة المحلول (كتلة المذاب + كتلة المذيب)	كمية الحرارة الممتصة أو المنطلقة تحت ضغط ثابت
ΔT	c	m	q_p
$(^\circ\text{C})$	$(\text{J/g} \cdot ^\circ\text{C})$	(g)	(J)

$$q_p = m \cdot c \cdot \Delta T$$

حرارة دويون المولارية: مقدار التعبير الحراري الناتج عن دويون مول من المذاب في كمية من المذيب لتكوين لتر من المحلول.

يمكن حساب حرارة الدويون المولارية، من العلاقة :

حرارة الدويون مولارية	=	كمية الحرارة (المطلقة أو الممتصة) المصاحبة لدويون
ΔH_{diss}	=	q_p
		n
		عدد مولات المادة المذابة

?

ما معنى قولنا أن

(٢) حرارة الدويون المولارية لـ KMnO_4 هي $+43.56 \text{ kJ/mol}$

(١) حرارة الدويون القياسية لمركب LiBr هي -49 kJ/mol

أي أن

كمية الحرارة الممتصة عند دويون 1 mol من KMnO_4 هي كمية من المذيب لتكوين 1 L من المحلول تساوي 43.56 kJ

كمية الحرارة المنطلقة عند دويون 1 mol من LiBr في كمية من المذيب للحصول على محلول مشبع منه في الظروف القياسية تساوي 49 kJ

Worked Example

عند إذابة 80 g من NaOH في كمية من الماء لتكوين لتر من المحلول، ارتفعت درجة الحرارة من 20°C إلى 44.4°C احسب:

(التوجيه / أسوان)

(١) كمية الحرارة المصاحبة لعملية الذوبان.

(٢) حرارة الذوبان المولارية.

[Na = 23 , O = 16 , H = 1]

الحل :

$$m_{(\text{NaOH})} = 80 \text{ g} \quad , \quad c = 4.18 \text{ J/g } ^\circ\text{C} \quad , \quad m_{(\text{المحلول})} = 1000 \text{ g} \quad , \quad T_1 = 20^\circ\text{C} \quad , \quad T_2 = 44.4^\circ\text{C} \quad (١)$$

$$q_p = m c \Delta T$$

$$= 1000 \times 4.18 \times (44.4 - 20) = +101992 \text{ J} = +101.992 \text{ kJ}$$

(٢) الكتلة المولية من مركب NaOH = 1 + 16 + 23 = 40 g/mol

$$2 \text{ mol} = \frac{80}{40} = \frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}} = \text{NaOH}$$

$$\Delta H_{\text{sol}} = \frac{-q_p}{n} = \frac{-101.992}{2} = -51 \text{ kJ/mol}$$

Start Now!!!!

١ عند إذابة 80 g من نترات الأمونيوم في كمية من الماء لتكوين لتر من المحلول كانت درجة الحرارة الابتدائية 20°C والنهائية 14°C

{O = 16 , N = 14 , H = 1}

(١) احسب التغير في المحتوى الحرارى لعملية الذوبان.

(٢) هل يعبر التغير الحرارى لهذا الذوبان عن حرارة الذوبان المولارية ؟ مع التفسير.

الحل :

$$m_{(\text{NH}_4\text{NO}_3)} = 80 \text{ g} \quad , \quad c = 4.18 \text{ J/g } ^\circ\text{C} \quad , \quad m_{(\text{المحلول})} = 1000 \text{ g} \quad , \quad T_1 = 20^\circ\text{C} \quad , \quad T_2 = 14^\circ\text{C} \quad (١)$$

$$q_p = m c \Delta T$$

$$= \quad \times \quad \times (\quad - \quad) = \quad \text{J} = 25.08 \text{ kJ}$$

الكتلة المولية من مركب $\text{NH}_4\text{NO}_3 = (16 \times 3) + 14 + (1 \times 4) + 14 = 80 \text{ g/mol}$

$$= \quad = \frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}} = \text{NH}_4\text{NO}_3$$

$$\Delta H_{\text{sol}} = \frac{-q_p}{n} = \quad = +25.08 \text{ kJ/mol}$$

(٢) يعبر التغير الحرارى لهذا الذوبان عن حرارة الذوبان المولارية /

لأن : • عدد مولات المادة المذابة (نترات الأمونيوم) =

• حجم المحلول الناتج =

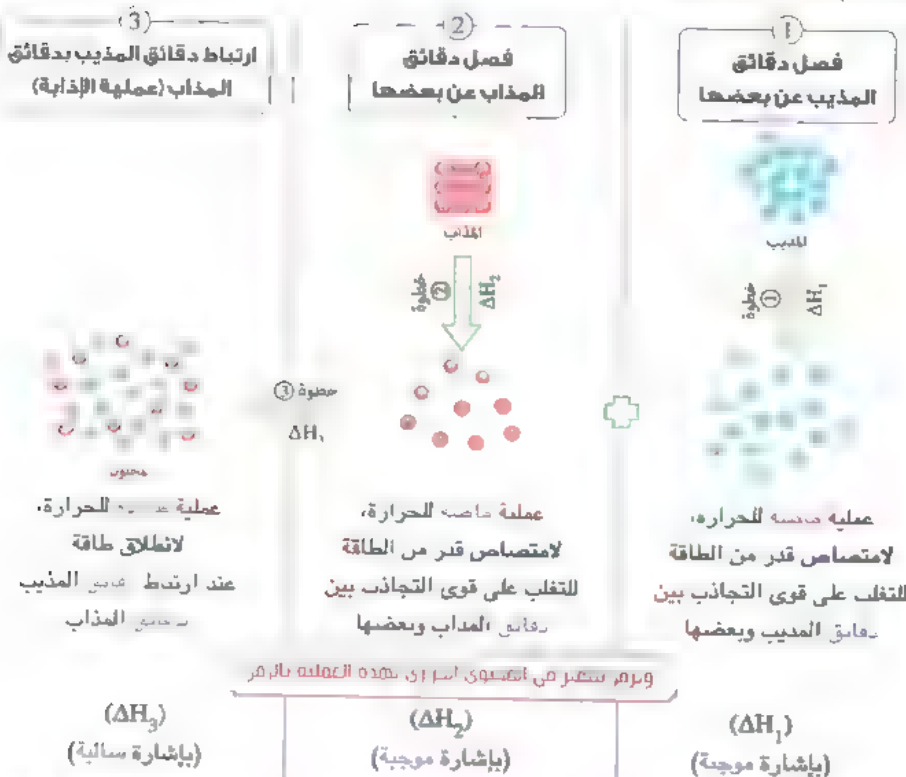
عند إذابة 1 mol من ملح نترات البوتاسيوم في مذيب سائل لتكوين محلول حجمه 1 L ، انخفضت درجة الحرارة بمقدار 4°C ، فإذا كانت الطاقة الممتصة مقدارها 16720 J فما قيمة الحرارة النوعية لهذا المذيب ؟
 (أ) 10 cal/g °C (ب) 4.18 cal/g °C (ج) 0.418 cal/g °C (د) 1 cal/g °C

الجل : الاختيار الصحيح .

تتأثر عملية الذوبان بثلاث قوى ، هي :

- قوى التجاذب بين دقائق (جزيئات) المذيب وبعضها .
- قوى التجاذب بين دقائق (جزيئات) المذاب وبعضها .
- قوى التجاذب بين دقائق (جزيئات) كل من المذيب والمذاب

ولهذا تتم عملية الذوبان على ثلاث خطوات ، كما يتضح فيما يلي



وبرمز سنستخدم في التعبير عن هذه العملية بالرمز

ويعرف المجموع الجبري للتغير في المحتوى الحراري للخطوات الثلاث باسم حرارة ذوبان ΔH_{sol}

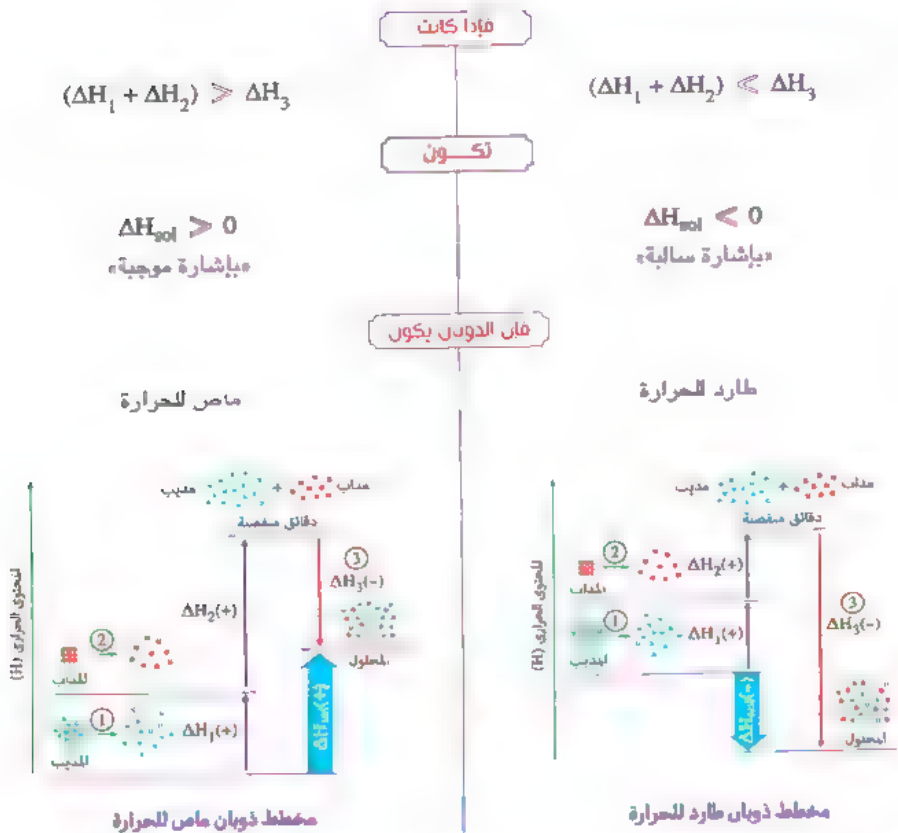
$$\Delta H_{sol} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$$

- ◀ وإذا كان المذيب المستخدم هو الماء، فإن عملية الإذابة تُعرف بالإماهة
- ◀ عمله الإماهة ارتباط أيونات أو جزيئات اللداب المفككة بجزيئات الماء.
- ◀ طاقة الإماهة كمية الحرارة المطلقة عند ارتباط أيونات أو جزيئات اللداب بجزيئات الماء.

? ما معني قولنا ان طاقة إماهة أيونات الفضة تساوي -510 kJ/mol ؟

أي أن كمية الحرارة المنطلقة عند ارتباط 1 mol من أيونات الفضة بجزيئات الماء تساوي 510 kJ

- ◀ ويتحدد نوع الذوبان من إشارة قيمة حرارة الذوبان (ΔH_{sol}) المصاحبة له



Worked Example 1

1 إذا أذيب 1 mol من اليوتاسا الكاوية في الماء وكانت طاقة فصل جزيئات المذيب عن بعضها 50 kJ وطاقة تفكك جزيئات المذاب عن بعضها 100 kJ وطاقة الإماهة 400 kJ فما نوع ذوبان هذا الملح في الماء وما مقدار ΔH له ؟

- (أ) ذوبان طارد للحرارة / 250 kJ
 (ب) ذوبان ماص للحرارة / 550 kJ
 (ج) ذوبان طارد للحرارة / 550 kJ
 (د) ذوبان ماص للحرارة / 250 kJ

فكرة الحل :

$$\Delta H_1 = +50 \text{ kJ} ; \Delta H_2 = +100 \text{ kJ} ; \Delta H_3 = -400 \text{ kJ}$$

∴ الطاقة المنطلقة عن عملية الإماهة (ΔH_3) أكبر من مجموع الطاقات الممتصة لفصل كل من جزيئات المذيب عن بعضها وجزيئات المذاب عن بعضها ($\Delta H_1 + \Delta H_2$).
∴ الذوبان طارد للحرارة.

وعليه يستبعد الاختيارين (ب) ، (د)

$$\Delta H_{\text{sol}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$$

$$\therefore \Delta H_{\text{sol}} = 50 + 100 + (-400) = -250 \text{ kJ}$$

الحل : الاختيار الصحيح : (أ)

2 عند إذابة 1 mol من الملح AB في كمية من الماء انخفضت درجة حرارة المحلول وكانت طاقة فصل دقائق المذيب عن بعضها (ΔH_1) تساوى kJ (x) وطاقة فصل دقائق المذاب عن بعضها (ΔH_2) تساوى ضعف ΔH_1 فما نوع هذا الذوبان وما قيمة طاقة الإماهة ؟

- (أ) ذوبان ماص للحرارة / أكبر من kJ (3x)
 (ب) ذوبان طارد للحرارة / أقل من kJ (3x).
 (ج) ذوبان ماص للحرارة / أقل من kJ (3x).
 (د) ذوبان طارد للحرارة / أكبر من kJ (3x).

فكرة الحل :

∴ الذوبان أدى إلى انخفاض درجة حرارة المحلول.
∴ الذوبان ماص للحرارة.

وعليه يستبعد الاختيارين (ب) ، (د)

«وفي حالة الذوبان الماص للحرارة»

$$\Delta H_1 + \Delta H_2 > \Delta H_3$$

$$x + 2x > \Delta H_3$$

$$\therefore 3x > \Delta H_3$$

الحل : الاختيار الصحيح : (ج)

٢ عند إذابة كبريتات النحاس (II) اللامائية في الماء ارتفعت درجة حرارة المحلول.

وهذا يعني أن هذه العملية ..

- ① ماصة للحرارة وقيمة ΔH لها بإشارة موجبة.
- ② ماصة للحرارة وقيمة ΔH لها بإشارة سالبة.
- ③ طاردة للحرارة وقيمة ΔH لها بإشارة سالبة.
- ④ طاردة للحرارة وقيمة ΔH لها بإشارة موجبة.

فكرة الحل :

∴ درجة حرارة الماء قد ارتفعت.

∴ هذه العملية طاردة للحرارة.

وعليه يستبعد الاختيارين ① ، ② .

∴ قيمة ΔH للنويان الطارد للحرارة تكون بإشارة سالبة.

∴ يستبعد الاختيار ③ .

الحل : الاختيار الصحيح : ④

حرارة التخفيف القياسية ΔH_{dil}°

حرارة التخفيف القياسية ΔH_{dil}° كمية الحرارة المنطلقة أو الممتصة لكل مول من المذاب عند تخفيف المحلول من تركيز أعلى إلى تركيز أقل وهو في الظروف القياسية.

؟ ما معنى قولنا أن حرارة التخفيف القياسية لمحلول هيدروكسيد الصوديوم -4.5 kJ/mol ؟

أي أن كمية الحرارة المنطلقة لكل 1 mol من هيدروكسيد الصوديوم عند تخفيف المحلول من تركيز أعلى إلى تركيز أقل في الظروف القياسية تساوي 4.5 kJ

تطبيق

عند إذابة 1 mol من هيدروكسيد الصوديوم $\text{NaOH}_{(s)}$ في كميات مختلفة من الماء $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ فإن حرارة التخفيف تختلف باختلاف كمية الماء (المذيب)، كما يتضح من المعادلتين التاليتين



ويلاحظ في هذا المثال أن مقدار $\Delta H_2 < \Delta H_1$

سنتج مما سبق أنه بزيادة كمية المذيب مرداد كمية الحرارة المنطلقة أو الممتصة.

تتم عملية التخفيف على خطوتين متعاكستين في الطاقة، هما

١) عملية انحدار ايونات أو جزيئات المذاب عن بعضها في المحلول الأعلى تركيزاً، وهي تحتاج إلى امتصاص طاقة (عملية ماصة للحرارة).

٢) عملية ارتباط ايونات أو جزيئات المذاب بعدد أكبر من جزيئات المذيب وينتج عنها إطلاق طاقة (عملية طاردة للحرارة).

ويمثل التغير في المحتوى الحراري (حرارة التخفيف) محصلة هاتين العمليتين.

Worked Example

من المعادلتين الآتيتين :



أي مما يأتي يمثل $\Delta H_{\text{dil}}^\circ$ لكلوريد البوتاسيوم ؟

$$(X - Y) \text{ kJ} \quad \text{Ⓐ}$$

$$(X + Y) \text{ kJ} \quad \text{Ⓐ}$$

$$(Y - X) \text{ kJ} \quad \text{Ⓑ}$$

$$-(X + Y) \text{ kJ} \quad \text{Ⓑ}$$

فكرة الحل :

$$\begin{aligned} \Delta H_{\text{dil}}^\circ &= \Delta H_2 - \Delta H_1 \\ &= (Y - X) \text{ kJ} \end{aligned}$$

الاجابة : الاختيار الصحيح : Ⓐ

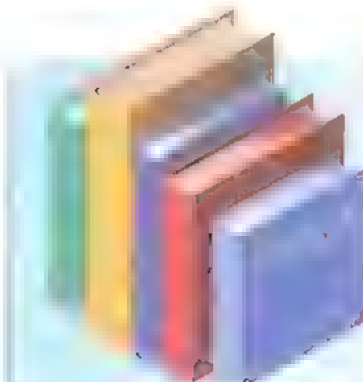
في عالمك الدراسي المادام

احرص على اقتناء

كتاب الامتحان

في شرح جميع المواد

للسف 2 الثالوي





حرارة الذوبان

١ عند إذابة مول من ملح يوديد البوتاسيوم في الماء انخفضت درجة حرارة المحلول، وهذا يعني أن هذه العملية

- ١ ماصة للحرارة وقيمة ΔH لها بإشارة موجبة. (ب) ماصة للحرارة وقيمة ΔH لها بإشارة سالبة. (ج) طاردة للحرارة وقيمة ΔH لها بإشارة سالبة. (د) طاردة للحرارة وقيمة ΔH لها بإشارة موجبة.

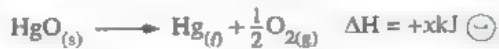
٢ في المعادلة الحرارية : $\Delta H^\circ = +25.7 \text{ kJ/mol}$ $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{water}} \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$

اسأل بحره

يسمى التغير الحرارى المصاحب لهذه العملية بحرارة

- ١ التكوين القياسية. (ب) الاحتراق القياسية. (ج) الذوبان القياسية. (د) التعادل القياسية.

٣ المعادلات الحرارية التالية تعبر عن تغيرات فيزيائية حرارية، عدا



الوجه اموف

٤ أى المعادلات الآتية تعبر عن حرارة الذوبان القياسية لمُح نترات الفضة في الماء ؟



٥ ما قيمة حرارة الذوبان المولارية لكلوريد الكالسيوم CaCl_2 في الماء، علمًا بأن التغير في المحتوى الحرارى الناتج

عن ذوبان 1.1 g منه لتكوين لتر من المحلول يساوى -0.8 kJ ؟ [Ca = 40 , Cl = 35.5] ساف سواج

- ١ $+111 \text{ kJ/mol}$ (ب) $+1.1 \text{ kJ/mol}$ (ج) -88.8 kJ/mol (د) -80.72 kJ/mol

ما التغير في المحتوى الحرارى الناتج عن ذوبان 2.8 g من البوتاسا الكاوية KOH في الماء،

$$K = 39, O = 16, H = 1$$

علماً بأن حرارة الذوبان المولارية للبوتاسا الكاوية تساوى -58.5 kJ/mol ؟

(أطما / اليوم)

- ① -2.925 kJ ② -0.92 kJ
③ $+2.68 \text{ kJ}$ ④ $+2.8 \text{ kJ}$

ما حرارة الذوبان المولارية لبروميد الليثيوم ($\text{LiBr} = 86.84 \text{ g/mol}$) إذا علمت إنه عند إذابة 17.368 g منه

في كمية من الماء لتكوين 1 L من المحلول ارتفعت درجة الحرارة بمقدار 2.3°C ؟

- ① $+9614 \text{ kJ/mol}$ ② $+4807 \text{ kJ/mol}$ ③ -24.03 kJ/mol ④ -48.07 kJ/mol

يُعبّر عن ذوبان ملح كلوريد الماغنسيوم في الماء لعمل محلول مشبع بالمعادلة التالية :



ما كمية الحرارة المنطلقة عند ذوبان 19 g من كلوريد الماغنسيوم (كتلته المولية 95 g/mol) في الماء

للحصول على محلول مشبع ؟

- ① $+31 \text{ kJ}$ ② -31 kJ ③ $+755 \text{ kJ}$ ④ -755 kJ

إذا كانت :

• طاقة فصل جزيئات المذاب عن بعضها ΔH_1

• طاقة فصل جزيئات المذيب عن بعضها ΔH_2

• طاقة الإماهة ΔH_3

فإن

- ① $\Delta H_1 < 0 / \Delta H_2 < 0 / \Delta H_3 > 0$ ② $\Delta H_1 < 0 / \Delta H_2 > 0 / \Delta H_3 < 0$

- ③ $\Delta H_1 > 0 / \Delta H_2 < 0 / \Delta H_3 < 0$ ④ $\Delta H_1 > 0 / \Delta H_2 > 0 / \Delta H_3 < 0$

(أشمون / ثانوية)

تسمى عملية الإذابة بالإماهة إذا كان المذيب المستخدم هو

- ① البنزين ② الزيت ③ الكحول ④ الماء

(الكتلة / المقابلة)

عملية الإماهة

- ① طاردة للحرارة. ② ماصة للحرارة.
③ قد تكون طاردة أو ماصة للحرارة. ④ لا يصاحبها تغير حرارى.

أى مما يأتي تكون قيمته هى الأكبر في الذوبان الطارد للحرارة ؟

- ① ΔH_1 ② ΔH_2 ③ ΔH_3 ④ $\Delta H_1 + \Delta H_2$

كل مما يأتي يعبر عن عملية ذوبان طاردة للحرارة، عدا

- ① $(\Delta H_1 + \Delta H_2) < \Delta H_3$ ② $\Delta H_{\text{sol}} < 0$
③ $T_1 < T_2$ ④ $(\Delta H_2 + \Delta H_3) < \Delta H_1$

إذا كان $\Delta H_2 + \Delta H_3 < \Delta H_1$ يستنتج أن

- ① الذوبان طارد للحرارة. ② الذوبان ماص للحرارة.
③ $\Delta H_{\text{sol}} = 0$ ④ $\Delta H_{\text{sol}} < 0$

الشكل المقابل : يعبر عن مخطط ذوبان تفاعل طارد للحرارة

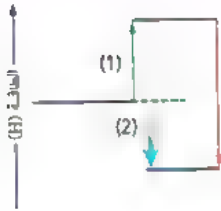
أي مما يأتي يمثل (1) ، (2) على الترتيب ؟

① $\Delta H_{\text{sol}}^{\circ} / \Delta H_1 + \Delta H_2$

② $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 / \Delta H_2 + \Delta H_3$

③ $\Delta H_1 + \Delta H_2 / \Delta H_{\text{sol}}^{\circ}$

④ $\Delta H_1 + \Delta H_2 / \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$



إذا علمت أن حرارة الذوبان القياسية لمُح كُلوَريد الكالسيوم CaCl_2 تساوي -120 kJ/mol

أي العلاقات الآتية تعتبر صحيحة ؟

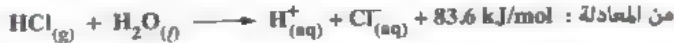
① $\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3$

② $\Delta H_1 + \Delta H_3 < \Delta H_2$

③ $\Delta H_1 + \Delta H_2 < \Delta H_3$

④ $\Delta H_1 + \Delta H_2 > \Delta H_3$

(جاذبي الكوبر الحرة)



ما نوع ذوبان غاز كُلوَريد الهيدروجين في الماء وما التفسير العلمي لذلك ؟

① ماص للحرارة / لأن $\Delta H_3 > (\Delta H_1 + \Delta H_2)$

② ماص للحرارة / لأن $\Delta H_3 < (\Delta H_1 + \Delta H_2)$

③ طارد للحرارة / لأن $\Delta H_3 < (\Delta H_1 + \Delta H_2)$

④ طارد للحرارة / لأن $\Delta H_3 > (\Delta H_1 + \Delta H_2)$

الوحدة الإسعافية

إذا علمت أن $\Delta H_{\text{sol}}^{\circ}$ لكُلوَريد الصوديوم تساوي $+1 \text{ kJ/mol}$

فما نوع ذوبان كُلوَريد الصوديوم في الماء وما التفسير العلمي لذلك ؟

① طارد للحرارة / لأن $\Delta H_3 < \Delta H_1 + \Delta H_2$

② ماص للحرارة / لأن $\Delta H_3 < \Delta H_1 + \Delta H_2$

③ طارد للحرارة / لأن $\Delta H_3 > \Delta H_1 + \Delta H_2$

④ ماص للحرارة / لأن $\Delta H_3 > \Delta H_1 + \Delta H_2$

إذا كانت طاقة تفكك ملح نترات الأمونيوم في الماء تساوي 150 kJ وطاقة إماهته تساوي 120 kJ

وطاقة تفكك الماء تساوي 100 kJ

فما نوع ذوبان هذا الملح في الماء وما قيمة ΔH له ؟

① طارد للحرارة / 130 kJ

② طارد للحرارة / -170 kJ

③ ماص للحرارة / $+170 \text{ kJ}$

④ ماص للحرارة / $+130 \text{ kJ}$

بوست الصديق النوم

يذوب كُلوَريد الأمونيوم في الماء حسب المعادلة :



أي العبارات الآتية تعبر عن عملية الذوبان السابقة ؟

① مجموع طاقتي فصل جزيئات كل من المذيب والمذاب عن بعضها يكون أقل من طاقة الإماهة.

② طاقة فصل جزيئات المذيب وطاقة لإماهة أكبر من طاقة فصل جزيئات المذاب

③ طاقة فصل جزيئات المذيب وطاقة الإماهة أصغر من طاقة فصل جزيئات المذاب.

④ مجموع طاقتي فصل جزيئات كل من المذيب والمذاب عن بعضها يكون أكبر من طاقة الإماهة.



٢٦ علل لما يأتي :

- (١) ذوبان هيدروكسيد الصوديوم (الصودا الكاوية) في ماء يصاحبه ارتفاع في درجة حرارة المحلول.
- (٢) ذوبان نترات الأمونيوم في الماء يصاحبه انخفاض في درجة حرارة المحلول
- (٣) يصاحب عملية التخفيف امتصاص وانطلاق طاقة.

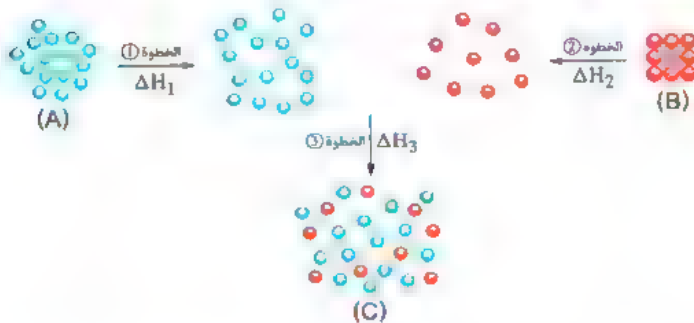
الطاقة الداخلية

٢٧ ما معنى أن :

- (١) حرارة الذوبان القياسية لبروميد الليثيوم تساوى -49 kJ/mol
- (٢) حرارة الذوبان المولية ليوريد البوتاسيوم تساوى $+13 \text{ kJ/mol}$
- (٣) طاقة إمالة أيونات الفضة تساوى -510 kJ/mol
- (٤) حرارة التخفيف القياسية لمحلول هيدروكسيد الصوديوم تساوى 4.5 kJ/mol

أعرب الصوم

٢٨ ادرس الشكل الآتي والذي يفسر مصدر حرارة الذوبان، ثم أحب عما يليه :



- (١) ما الذي يعبر عنه كل من (A) ، (B) ، (C) ؟
- (٢) هل الخطوة ② ماصة أم طاردة للحرارة ؟ مع التفسير.
- (٣) ماذا نستنتج عندما تكون $(\Delta H_1 + \Delta H_2) < \Delta H_3$ ؟

٢٩ لماذا يسمى التعبير الحراري الناتج عن ذوبان 111 g من كلوريد الكالسيوم في الماء النقي لتكوين 1000 mL من لمحلول بحرارة الذوبان المولية ؟

[Ca = 40 , Cl = 35.5] فوبسـ موفكـ

٣٠ اكتب المعادلة الحرارية المعبرة عن ذوبان ملح فلوريد الكالسيوم في الماء، علماً بأن التغير في الإنتالبي القياسي لذويانه يساوى -51 kJ/mol

عند إذابة 170 من نترات الفضة في كمية من الماء درجة حرارته 25°C تكون متر من المحلول

أصبحت درجة الحرارة 16.17°C :

$$\Delta G = 108 \text{ J} - 14 \text{ J} = 94 \text{ J}$$

(١) احسب التغير في المحتوى الحراري لعملية الذوبان.

(٢) هل يعبر التغير الحراري المصاحب لعملية الذوبان عن حرارة الذوبان المولارية ؟ مع التفسير.

أسئلة تقيس المستويات العليا في التفكير

عجاب عنها تفصيلياً

احذر البجاعة الصحيحة مما بين البجائات المعطاة :

الشخص المصاب بحمى يستخدم كمادة بها المادة (X) التي يضاف إليها الماء عند الاستخدام

(الشرح ، التمهيد)

ما المادة (X) ؟

(أ) كلوريد الكالسيوم.

(١) حمض الكبريتيك المركز.

(ب) نترات الأمونيوم.

(٢) هيدروكسيد الصوديوم.

عند إضافة 8 من ملح نترات الأمونيوم إلى مُسعر كوب يحتوي على 125 من الماء درجة حرارته 24.2°C

انخفضت درجة حرارة المحلول إلى 18.2°C ، فإذا كانت الحرارة النوعية للمحلول $4.2 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$

$$\Delta G = 108 \text{ J} - 14 \text{ J} = 94 \text{ J}$$

ما حرارة الذوبان المولارية للمحلول ؟

(أ) $+37.3 \text{ kJ/mol}$

(ب) $+32.2 \text{ kJ/mol}$

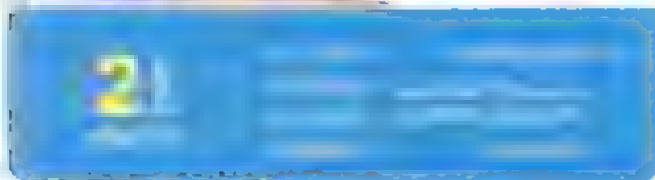
(ج) $+39.5 \text{ kJ/mol}$

(د) $+33.5 \text{ kJ/mol}$



في عامك
الدراسي القادم
احرص على اقتناء

كتاب الامتحان



اختبار 1

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ إلى ٨

(وسط / الإسكندرية)

١ تعتبر البيضة السليمة مثالاً للنظام ...
 (أ) المغلق. (ب) المفتوح. (ج) المعزول. (د) المطلق أو المفتوح.

٢ ارتفعت درجة حرارة 0.5 mol من الماء النقي بمقدار 2°C ،

فإن كمية الحرارة بالشعر تكون

(أ) 9 (ب) 18 (ج) 36 (د) 12

(أوكسم / القاهرة)

12 (د)

36 (ج)

18 (ب)

9 (أ)

٣ ما كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كتلة مقدارها 5.75 g من الحديد (حرارته النوعية 0.45 J/g.°C) من 25°C إلى 79.8°C ؟

(أوكسم / القاهرة)

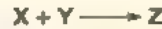
141.8 J (د)

141.8 kJ (ج)

2.54 J (ب)

315 kJ (أ)

٤ مخطط الطاقة المقابل يعبر عن التفاعل :



ما قيمة التغير في المحتوى الحراري لهذا التفاعل ؟

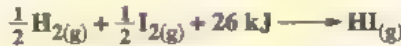
(أ) +100 kJ/mol

(ب) +175 kJ/mol

(ج) -100 kJ/mol

(د) -125 kJ/mol

٥ من التفاعل التالي :



جواب : مخطط

فإن قيمة ΔH للتفاعل : $2HI_{(g)} \longrightarrow H_{2(g)} + I_{2(g)}$ تكون

+26 kJ (د)

26 kJ (ج)

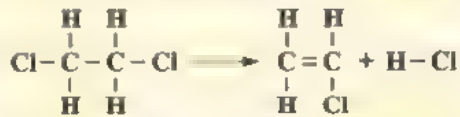
+52 kJ (ب)

52 kJ (أ)

٦ معلومية متوسط طاقة الروابط الموضحة

بالتداول المقابل.

ما قيمة التغير في المحتوى الحراري للتفاعل التالي ؟



-62 kJ/mol (ب)

-5320 kJ/mol (أ)

+5320 kJ/mol (د)

+62 kJ/mol (ج)

الرابطة	متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)
C-H	413
C-C	347
C=C	612
C-Cl	346
H-Cl	432

٧. العملية المعبر عنها بالمعادلة الحرارية الآتية تكون مصحوبة بتغير حراري :



ما نوع التغير الحراري الحادث ؟

- (١) تغير فيزيائي مصاحب لعملية التخفيف. (٢) تغير فيزيائي مصاحب لعملية التخفيف.
(٣) تغير كيميائي مصاحب لعملية التخفيف. (٤) تغير كيميائي مصاحب لعملية التخفيف.

٨. تقدر حرارة الذوبان ΔH_{sol} من العلاقة : $\Delta H_{\text{sol}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$

فإذا علمت أن ذوبان أكسيد الكالسيوم في الماء طارد للحرارة،

فأي قيمة من قيم ΔH السابقة تكون هي الأكبر وما الذي تعبر عنه ؟

- (١) ΔH_1 / طاقة الإماهة. (٢) ΔH_2 / طاقة فصل دقائق المذاب عن بعضها.
(٣) ΔH_3 / طاقة الإماهة. (٤) ΔH_3 / طاقة فصل دقائق المذاب عن بعضها.

أجب عما يأتي :

٩. سُخِّنَت قطعتين متساويتين في الكتلة لهما نفس درجة الحرارة الابتدائية لفترة زمنية متساوية

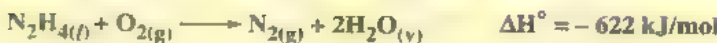
بمصدر حراري واحد :

• القطعة الأولى من النحاس (حرارته النوعية $0.385 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$).

• القطعة الثانية من الحديد (حرارته النوعية $0.444 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$).

أيهما ترتفع درجة حرارتها بمقدار أكبر ؟ ولماذا ؟

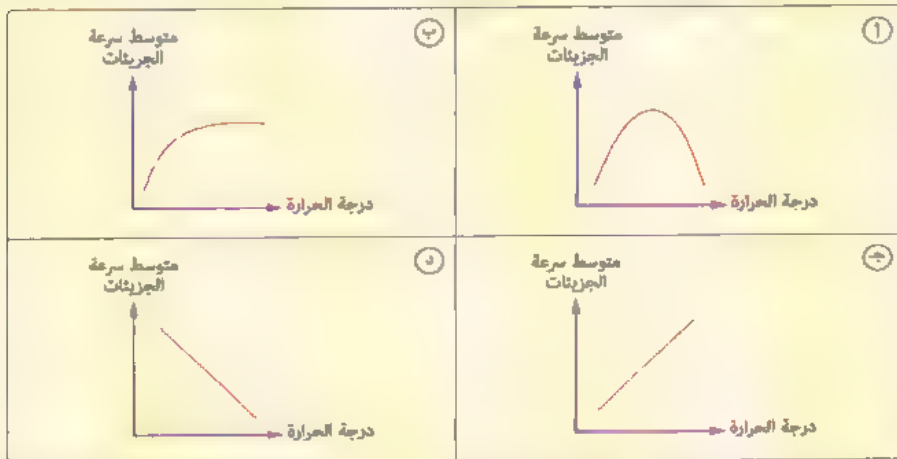
١٠. ارسم محطظ لطرفه المعبر عن سفاعل لاني



تذکرہ



(غروب ، الإسكندرية)



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

كمية الحرارة التي مقدارها $12.54 \times 10^{-3} \text{ kJ}$ تعادل

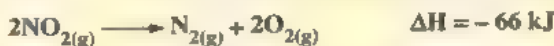
- $3 \times 10^3 \text{ cal}$ (A) 3 cal (B) 0.3 cal (C) 0.03 cal (D)

ارتفعت درجة حرارة 34 g من الفضة بمقدار 5°C ، فإذا علمت أن الحرارة النوعية للفضة $0.234 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$

(حدائق النورية / النورية / النورية)

- 71.02 J (J) 54.69 J (→) 39.78 J (↘) 20.33 J (↓)

ينحل مركب ثاني أكسيد النيتروجين تبعاً للمعادلة الحرارية التالية :



ما قيمة التغير في الإنثالبي للمعادلة : $\frac{1}{2} \text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{NO}_{2(g)}$

- +66 kJ/mol (D) +33 kJ/mol (E) -33 kJ/mol (C) -66 kJ/mol (A)

يتحلل غاز خامس كلوريد الفوسفور بالحرارة إلى غاز ثالث كلوريد

الرابطة	متوسط طاقة الرابطة
P – Cl	330 kJ/mol
Cl – Cl	240 kJ/mol

الفوسفور وغاز الكلور، معلومة متوسطة طاقة الروابط الموضحة

بالتداول المقابل، ما مقدار التغير في المحتوى الحراري لهذا التفاعل ؟

- $+90 \text{ kJ/mol}$ (⊖) -90 kJ/mol (⊕)

- $+420 \text{ kJ/mol}$
- (J)
- -420 kJ/mol
- (D)

٦ عند إذابة كلوريد الأمونيوم في الماء انخفضت درجة حرارة المحلول،

وهذا يعني أن هذه العملية

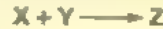
- ١ ماصة للحرارة وقيمة ΔH لها بإشارة موجبة.
- ٢ ماصة للحرارة وقيمة ΔH لها بإشارة سالبة.
- ٣ طاردة للحرارة وقيمة ΔH لها بإشارة سالبة.
- ٤ طاردة للحرارة وقيمة ΔH لها بإشارة موجبة.

٧ ما قيمة التغير في الإنثالبي المولارى عند إذابة 80 g من NaOH في الماء لتكوين لتر من المحلول،

علماً بأن درجة الحرارة ارتفعت من 20°C إلى 24°C ؟

- ١ + 6360 J/mol
- ٢ - 8360 J/mol
- ٣ + 8630 J/mol
- ٤ - 8630 J/mol

٨ يعبر مخطط الطاقة المقابل عن التفاعل :



ما قيمة التغير في الإنثالبي لهذا التفاعل ؟

- ١ + 100 kJ/mol
- ٢ + 50 kJ/mol
- ٣ - 50 kJ/mol
- ٤ - 100 kJ/mol

الحرارة
(H)

125

X+Y

50

Z

محور
الطاقة

أجب عما يأتي :

- ١ لشكل المقاس : يوضح أحد أنواع الأنظمة الحرارية.
- حدد نوع النظام، واذكر ماذا يحدث لكل من الكتلة والطاقة بمرور الزمن ؟



- ٢ احسب حرارة ليدون المولارية لكلوريد الكالسيوم في الماء، علم بأن تغير في المحتوى الحرارى الناتج عن ذوبان 1.11 منه يسوى 0.8 kJ

١.11 = 40.08 g/mol

التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الكيميائية

هناك عدة صور للبعرات الحرارية المصاحبة للتفاعلات الكيميائية، منها

١٤ حرارة الاحتراق القياسية

١٥ حرارة التكوين القياسية

حرارة الاحتراق القياسية ΔH_c°

الاحتراق عملية اتحاد سريع لمادة مع الأكسجين.

ينتج عن الاحتراق النام للعناصر أو المركبات انطلاق طاقة في صورة حرارة أو ضوء أو كلاهما.

حرارة لاحتراق ΔH_c° كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق المادة احتراقاً تاماً في وفرة من الأكسجين

وإذا تم الاحتراق في الظروف القياسية فإن كمية الحرارة المنطلقة تُعرف بحرارة الاحتراق لقياسه ΔH_c°

حرارة الاحتراق لقياسه ΔH_c° كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من المادة احتراقاً تاماً في وفرة من غاز الأكسجين في الظروف القياسية.

ينتج عن احتراق معظم المواد العضوية (كالوقود والجلوكوز) :

- ماء (H_2O) في صورة سائلة أو بخارية.
- غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2).
- طاقة حرارية.

؟ ما معنى قولنا أن حرارة الاحتراق القياسية للجلوكوز -2808 kJ/mol ؟

أي أن كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق 1 mol من الجلوكوز احتراقاً تاماً في وفرة من الأكسجين في الظروف القياسية تساوي 2808 kJ

أمثلة على تفاعلات الاحتراق

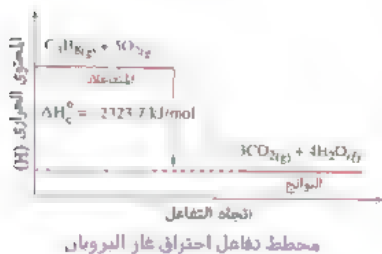
(١) تفاعل احتراق غاز البوتان

غاز البوتان عبارة عن خليط من غازي :

• البيوتان C_4H_{10}

• البروبان C_3H_8

وينتج عن احتراقه في وفرة من غاز الأكسجين كمية كبيرة من الحرارة تستخدم في طهي الطعام، وغيرها من الاستخدامات.



الخط المقابل والمعادلة التالية يوضحان

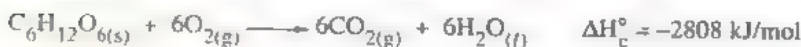
تفاعل احتراق غاز البروبان :



$$\Delta H_c^\circ = -2323.7 \text{ kJ/mol}$$

يعتبر احتراق الهوكوز داخل جسم الكائن الحي من تفاعلات الاحتراق الهامة.

لأن الحرارة الناتجة عنه تمد جسم الكائن الحي بالطاقة اللازمة للقيام بالعمليات الحيوية المختلفة



Worked Examples

١ إذا كانت حرارة احتراق 1 mol من الإيثانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) في الظروف القياسية -1367 kJ/mol :

(١) اكتب المعادلة الحرارية المعبّرة عن ذلك.

(٢) احسب كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 100 g من الإيثانول احتراقاً تاماً

(الذاتية : $\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16$)

الحل :



(٢) الكتلة المولية من مركب $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = 1 + 16 + (5 \times 1) + (2 \times 12) = 46 \text{ g/mol}$

حل اخر :

$$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{ينتج عن احتراق}} q_p \quad \frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}} = \text{عدد مولات } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

46 g

1367 kJ

$$2.1739 \text{ mol} = \frac{100}{46} =$$

100 g

? kJ

$$\therefore \Delta H_c^\circ = \frac{-q_p}{n}$$

∴ كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 100 g إيثانول ∴ $q_p = -(\Delta H_c^\circ \times n)$

$$\frac{100 \times 1367}{46} =$$

$$= -(-1367 \times 2.1739)$$

$$2971.7 \text{ kJ} =$$

$$= 2971.7 \text{ kJ}$$

٢ ما محصلة الطاقة المنطلقة من احتراق خليط مكون من 100 g من الميثان CH_4 مع 200 g من البروبان C_3H_8 ؟

(شرح الحل / الفرية)

$$\begin{array}{lcl} 5563 \text{ kJ} & \text{ⓐ} & 4527 \text{ kJ} \\ 15653 \text{ kJ} & \text{ⓓ} & 10090 \text{ kJ} \end{array}$$

فكرة الحل :

$$\begin{array}{lcl} CH_4 & \longrightarrow & q_p \\ 1 \text{ g} & & 55.63 \text{ kJ} \\ 100 \text{ g} & & ? \text{ kJ} \end{array}$$

$$q_p(\text{ميثان}) = 100 \times 55.63 = 5563 \text{ kJ}$$

• كمية الحرارة المنطلقة عن احتراق 100 g ميثان

$$\begin{array}{lcl} C_3H_8 & \longrightarrow & q_p \\ 1 \text{ g} & & 50.45 \text{ kJ} \\ 200 \text{ g} & & ? \text{ kJ} \end{array}$$

$$q_p(\text{بروبان}) = 200 \times 50.45 = 10090 \text{ kJ}$$

• كمية الحرارة المنطلقة عن احتراق 200 g بروبان

$$q_p(\text{الكلية}) = q_p(\text{ميثان}) + q_p(\text{بروبان})$$

• محصلة الطاقة المنطلقة :

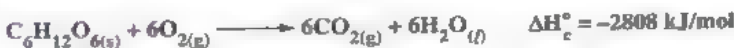
$$= 5563 + 10090 = 15653 \text{ kJ}$$

الحل : الاختيار الصحيح : ⓓ

٣ احسب كتلة الجلوكوز التي يمكن حرقها لرفع درجة حرارة 100 g من الماء من 20°C إلى 25°C .

(افرض عدم فقد حرارة)، نبعا للمعادلة

$$[C_6H_{12}O_6 = 180 \text{ g/mol}]$$



الحل :

$$q_p = mc\Delta T$$

$$= 100 \times 4.18 \times (25 - 20)$$

$$= 2090 \text{ J} = 2.09 \text{ kJ}$$

$$\begin{array}{lcl} C_6H_{12}O_6 & \xrightarrow{\text{ينتج من احتراقها}} & q_p \\ (1 \text{ mol}) 180 \text{ g} & & 2808 \text{ kJ} \\ ? \text{ g} & & 2.09 \text{ kJ} \end{array}$$

$$0.134 \text{ g} = \frac{180 \times 2.09}{2808} = \text{كتلة الجلوكوز}$$



إذا كان التغير في المحتوى الحرارى المصاحب لاحتراق 8 g من البروبان C_3H_8 في وفرة من الأكسجين يساوى -422.49 kJ ، فما حرارة الاحتراق القياسية ؟

Ⓐ -1713.3 kJ/mol

Ⓐ -1373.1 kJ/mol

Ⓑ -2323.7 kJ/mol

Ⓑ -2337.7 kJ/mol

الحل : الاختيار الصحيح : ...

« حرارة التكوين القياسية ΔH_f° »

« حرارة التكوين ΔH_f كمية الحرارة المطلقة أو الممتصة عند تكوين المركب من عناصره الأولية

« حرارة تكوين المركب تساوى المحتوى الحرارى له.

« حرارة التكوين لقياسيه ΔH_f° كمية الحرارة المطلقة أو الممتصة عند تكوين مول واحد من المركب من عناصره الأولية

وهي في حالتها القياسية.

« الحالة لقياسية لصدده أكثر حالات المادة استقرارًا في الظروف القياسية

؟ **علل** الجرافيت هو الحالة القياسية للكربون.

لأنه يمثل أكثر حالات الكربون استقرارًا في الظروف القياسية

« تطبيقات »

١ « حرارة التكوين القياسية لمركب يوديد الهيدروجين



٢ « حرارة التكوين القياسية لسكر الجلوكوز.



؟ **ما معنى قولنا أن ΔH_f° للجلوكوز تساوى -1260 kJ/mol ؟**

أى أن كمية الحرارة المنطلقة عند تكوين 1 mol من جلوكوز من عناصره الأولية

وهي في حالتها القياسية تساوى 1260 kJ

« مع افتراض أن حرارة التكوين القياسية لجزء من عنصر تساوى صفر

Test Yourself

ما المعادلة التي تكون ΔH للتفاعل الحادث فيها مساويًا لحرارة التكوين القياسية ؟



الحل : الاختيار الصحيح :

حساب التغير في المحتوى الحراري (التغير في الإنثالبي) ΔH للتفاعلات بدلالة حرارة التكوين القياسية

∴ التغير في المحتوى الحراري - المحتوى الحراري للنواتج - المحتوى الحراري للمتفاعلات

∴ المحتوى الحراري للمركبات يتساوى مع حرارة تكوينها القياسية.

∴ $\Delta H = \text{المجموع الجبري لحرارة تكوين النواتج} - \text{المجموع الجبري لحرارة تكوين المتفاعلات}$



$$\Delta H = [c\Delta H_f^\circ(C) + d\Delta H_f^\circ(D)] - [a\Delta H_f^\circ(A) + b\Delta H_f^\circ(B)] \quad \text{فإن}$$

Test Yourself

حرارة التكوين القياسية
 ΔH_f° (kJ/mol)

المركب

-21

$\text{H}_2\text{S}_{(g)}$

273

$\text{HF}_{(g)}$

1220

$\text{SF}_{6(g)}$



ويعطوية حرارة التكوين القياسية للمركبات الموضحة

بالتدوّل المقابل .

ما قيمة التغير في المحتوى الحراري لهذا التفاعل ؟

$$-1457 \text{ kJ} \quad \textcircled{1}$$

$$+1457 \text{ kJ} \quad \textcircled{2}$$

فكرة الحل :

$$\Delta H = [2\Delta H_f^\circ(\text{HF}) + \Delta H_f^\circ(\text{SF}_6)] - [\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{S}) + 4\Delta H_f^\circ(\text{F}_2)]$$

الحل : الاختيار الصحيح :

١ احسب حرارة التكوين القياسية لغاز النشادر من التفاعل التالي :



حل آخر :

الحل :



$$\therefore \Delta H_f^\circ(\text{NH}_3) = \frac{-92.4}{2} = -46.2 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H = [2\Delta H_f^\circ(\text{NH}_3)] - [\Delta H_f^\circ(\text{N}_2) + 3\Delta H_f^\circ(\text{H}_2)]$$

$$-92.4 = 2\Delta H_f^\circ(\text{NH}_3) - [0 + (3 \times 0)]$$

$$\therefore \Delta H_f^\circ(\text{NH}_3) = \frac{-92.4}{2} = -46.2 \text{ kJ/mol}$$

حرارة التكوين القياسية

-74.6	$\text{CH}_{4(g)}$
-393.5	$\text{CO}_{2(g)}$
-241.8	$\text{H}_2\text{O}_{(v)}$

٢ بمعلومية حرارة التكوين القياسية للمركبات الموضحة

بالجدول المقابل. ما التفجير في الإنشائي القياسي لاحتراق

الميثان ΔH_c° ، تبعا للتفاعل التالي :



$$-1512.4 \text{ kJ/mol} \quad \ominus \quad -802.5 \text{ kJ/mol} \quad \textcircled{1}$$

$$+1512.4 \text{ kJ/mol} \quad \textcircled{2} \quad +802.5 \text{ kJ/mol} \quad \textcircled{3}$$

فكرة الحل :

التغير في المحتوى الحراري (ΔH) = المجموع الجبري لحرارة تكوين البواتج - المجموع الجبري لحرارة تكوين المتفاعلات

$$\Delta H_c^\circ = [\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) + 2\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O})] - [\Delta H_f^\circ(\text{CH}_4) + 2\Delta H_f^\circ(\text{O}_2)]$$

$$= [(-393.5) + (2 \times -241.8)] - [(-74.6) + (2 \times 0)]$$

$$= (-877.1) - (-74.6) = -802.5 \text{ kJ/mol}$$

الحل : الاختيار الصحيح ①

ملحوظات

• يتساوى التعبير في المحصى الحراري ΔH مع حرارة الاحتراق القياسية ΔH_c° عند احتراق 1 mol من المادة في الظروف القياسية.

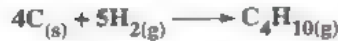
• حرارة الاحتراق القياسية للهيدروجين $\Delta H_c^\circ(\text{H}_2)$ = حرارة التكوين القياسية للماء $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O})$



• حرارة الاحتراق القياسية للكربون $\Delta H_c^\circ(\text{C})$ = حرارة التكوين القياسية لثاني أكسيد الكربون $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2)$



٣ من الجدول المقابل والمعادلة التالية :



ما قيمة ΔH_f° للبيوتان ؟

-2877 kJ/mol (١)

-129 kJ/mol (٢)

+286 kJ/mol (٣)

+3006 kJ/mol (٤)

فكرة الحل :

يكتب أولاً معادلة احتراق مول واحد من غاز البيوتان :



$$\therefore \Delta H_f^\circ(CO_2) = \Delta H_c^\circ(C) = -394 \text{ kJ/mol}$$

$$\therefore \Delta H_f^\circ(H_2O) = \Delta H_c^\circ(H_2) = -286 \text{ kJ/mol}$$

$$\therefore \Delta H_c^\circ = [4\Delta H_f^\circ(CO_2) + 5\Delta H_f^\circ(H_2O)] - [\Delta H_f^\circ(C_4H_{10}) + \frac{13}{2}\Delta H_f^\circ(O_2)]$$

$$-2877 = [(4 \times -394) + (5 \times -286)] - [\Delta H_f^\circ(C_4H_{10}) + (\frac{13}{2} \times 0)]$$

$$-2877 = -3006 - \Delta H_f^\circ(C_4H_{10})$$

$$\therefore \Delta H_f^\circ(C_4H_{10}) = -3006 + 2877 = -129 \text{ kJ/mol}$$

الحل : الاختيار الصحيح : (ب)

Test Yourself

في التفاعل التالي :



(X) تمثل كل مما يلي، عدا

$$\Delta H_c^\circ \text{ (ب)}$$

$$\Delta H_f^\circ \text{ (١)}$$

$$\Delta H_{sol}^\circ \text{ (د)}$$

$$\Delta H^\circ \text{ (٣)}$$

الحل : الاختيار الصحيح .

تختلف درجة ثبات المركبات حراريًا تبعًا لاختلاف قيم حرارة تكوينها، كما يوضحه مخطط

المركبات	حراريًا
مركبات مستقرة يصعب انحلالها إلى عناصرها الأولية في درجة حرارة الغرفة	مركبات غير مستقرة تميز للانحلال التلقائي إلى عناصرها الأولية في درجة حرارة الغرفة

قيمة حرارة التكوين القياسية لها ΔH_f°

تكون بإشارة موجبة

تكون بإشارة سالبة

لأن

المحتوى الحراري لها يكون
المحتوى الحراري لعناصرها الأولية

المحتوى الحراري لها يكون أقل من
المحتوى الحراري لعناصرها الأولية

المحتوى الحراري (H)



ملحوظات

- المركبات الناتجة من تفاعل تكوين ص - للحرارة تكون ص + ، بينما المركبات الناتجة من تفاعل تكوين ماصة للحرارة تكون غير ثابتة حراريًا.
- كلما صحت حرارة التكوين القياسية للمركب، كلما صحت ثباته الحراري والعكس صحيح
- تميل معظم التفاعلات للسير في اتجاه تكوين المركبات ذات قيم حرارة التكوين (الأكثر شأناً)

Worked Examples

ΔH_f° (kJ/mol)	المركب
-36	$\text{HBr}_{(g)}$
+26	$\text{HI}_{(g)}$
271	$\text{HF}_{(g)}$
-92	$\text{HCl}_{(g)}$

1 رتب المركبات الموضحة بالجدول المقابل

حسب درجة ثباتها الحراري. قيمة تغير الإنثالبي

فكرة الحل :

كلما قلت حرارة تكوين المركب،

كلما زادت درجة ثباته الحراري.

الحل :



1 إذا كانت حرارة تكوين كل من غاز SO_2 وغاز SO_3 تساوي -296.83 kJ/mol ، -395.72 kJ/mol

على الترتيب، حدد من المعادلتين التاليتين التفاعل غير محتمل الحدوث، مع التفسير.



فكرة الحل :

∴ حرارة تكوين SO_2 أكبر من حرارة تكوين SO_3

∴ المعادلة (2) تعبر عن التفاعل غير المحتمل الحدوث.

الحل : المعادلة (2).

Test Yourself

ΔH_f° (kJ/mol)	المركب
-84	(A)
156	(B)

الجدول المقابل يوضح حرارة تكوين المركبين (A) ، (B).

أي مما يلي يعبر عن هذين المركبين ؟

① (A) ، (B) مركبات المحتوى الحراري لها أكبر من

المحتوى الحراري لعناصرها الأولية.

② المركب (A) أكثر ثباتاً حرارياً من المركب (B).

③ المركب (B) أكثر ثباتاً حرارياً من المركب (A).

④ (A) ، (B) مركبات غير ثابتة حرارياً.

مكرة الحل :

قيمة ΔH_f° لكل من المركبين (A) ، (B) بإشارة سالبة.

المحتوى الحرارى لعناصره

حراريًا والمحتوى الحرارى لها

(A) (B) مركبات

وعليه يستبعد الاختيارين ...

ΔH_f° للمركب ΔH_f° للمركب >

المركب أكثر ثباتًا حراريًا من المركب

الحل : الاختيار الصحيح :

قانون هس

يلجأ العلماء إلى استخدام طرق غير مباشرة لحساب حرارة التفاعل

لعدة أسباب، منها :

(١) اختلاط المواد المتفاعلة أو الناتجة بمواد أخرى.

(٢) البطء الشديد لبعض التفاعلات كتفاعل صدأ الحديد

الذى يستغرق وقتًا طويلًا.

(٣) خطورة قياس حرارة التفاعل بطريقة تجريبية.

(٤) صعوبة قياس حرارة التفاعل فى الظروف العادية

من الضغط ودرجة الحرارة.

ومن الطرق التى استخدمها العلماء لحساب حرارة التفاعلات

التي يصعب قياس ΔH° لها بطريقة مباشرة.

قانون المجموع الجبرى الثابت لحرارة والمعروف بقانون هس

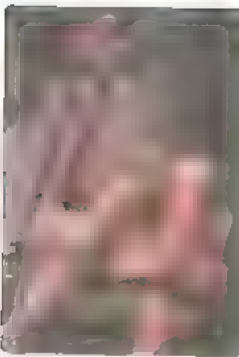
قانون هس : حرارة التفاعل مقدار ثابت فى الظروف القياسية ، سواء تم التفاعل على خطوة واحدة أو على عدة خطوات.

ويتعامل قانون هس مع المعادلات الكيميائية الحرارية، وكثتها عدد ثابت حيث يمكن جمعها

أو طرحها أو ضرب معاملاتها فى قيم عددية ثابتة.

ويعبر عن قانون هس بالصيغة الرياضية التالية :

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \dots$$



يصعب قياس حرارة تفاعل صدأ الحديد بطريقة مباشرة

Worked Examples

1 من المعادلتين الحراريتين التاليتين :



ما قيمة ΔH للتفاعل $A + 3B \longrightarrow 2D$



فكرة الحل :

• نجمع المعادلتين وحذف المواد التي لم يحدث لها تغيير أثناء التفاعل



$$= +5 + (-15) = -10 \text{ kJ}$$

الحل : الاختيار الصحيح : (ب)

2 احسب حرارة احتراق غاز أكسيد النيتريك NO تبعاً للمعادلة الآتية :



بمعلومية المعادلتين التاليتين :



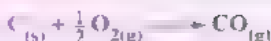
الحل :

بطرح المعادلة ① من ②

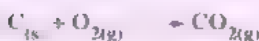


• بنقل $NO(g)$ من الطرف الأيمن للمعادلة إلى الطرف الأيسر للمعادلة بإشارة مخالفة.

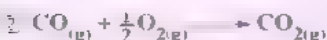




احسب حرارة تكوين غاز أول أكسيد الكربون تبعاً للمعادلة
بمعلمية المعادلتين الحراريتين التاليتين :



$$\Delta H_1 = -393.5 \text{ kJ/mol}$$



$$\Delta H_2 = -283.3 \text{ kJ/mol}$$

الصل :

ب طرح المعادلة (2) من المعادلة (1)

ونقل $\text{CO}_{(g)}$ من الطرف الأيسر للمعادلة إلى الطرف الأيمن للمعادلة (بإشارة معاكسة)

ملحوظة

يستحيل عملياً أن نقيس بدقة كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق الكربون لتكوين غاز أول أكسيد الكربون.
لأن عملية أكسدة الكربون لا يمكن أن تتوقف عند مرحلة تكوين أول أكسيد الكربون، بل تستمر مكونة
غاز ثاني أكسيد الكربون.

Worked Example

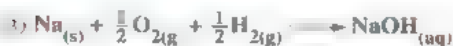


من المعادلات الكيميائية الحرارية التالية :

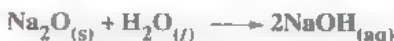
$$\Delta H_1 = -286 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_2 = -414 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_3 = -425 \text{ kJ}$$



احسب قيمة التعريف الإنتالي القياسي للفاعل .

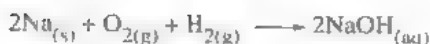
الصل :

• يعكس اتجاه المعادلة (2) :



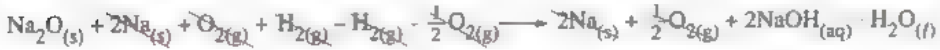
$$\Delta H_4 = +414 \text{ kJ} \quad (4)$$

• بضرب المعادلة (3) $\times 2$:



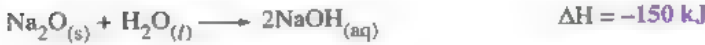
$$\Delta H_5 = 2 \times (-425) = -850 \text{ kJ} \quad (5)$$

• بجمع المعادلتين ④ ، ⑤ وطرح المعادلة ① :



$$\Delta H = \Delta H_4 + \Delta H_5 - \Delta H_1 = [(414) + (-850) - (286)] \text{ kJ}$$

• وينقل $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ من الطرف الأيمن للمعادلة إلى الطرف الأيسر للمعادلة (بإشارة مخالفة)

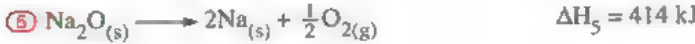


طريقة حل أخرى :



• $\text{Na}_2\text{O}_{(s)}$ ، $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ متفاعلات.

∴ يتم ضرب المعادلتين ① ، ② $\times -1$ لعكس اتجاه التفاعل :

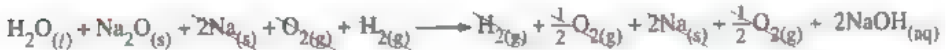


∴ معامل NaOH يساوى 2

∴ يتم ضرب المعادلة ③ $\times 2$:



بجمع المعادلات ④ ، ⑤ ، ⑥ :



$$\Delta H = (286 + 414 - 850)$$



حل

نموذج الامتحان

على الباب





حرارة الاحتراق القياسية

١ أي المعادلات الآتية تعبر عن تفاعل احتراق ؟



٢ ما المعادلة التي يمكن تمثيلها بمخطط الطاقة المقابل ؟



٣ ما الهيدروكربون الذي يعطى عند احتراقه عدد متساوي من مولات ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء ؟

(أحاطته / موهج)



٤ إذا كانت حرارة احتراق الجرافيت (الكربون) -393.5 kJ/mol فإن حرارة احتراق 120 g منه

(C = 12) (حيوب - البوس)

تساوي

$$3935 \text{ kJ} \quad \textcircled{2}$$

$$-393.5 \text{ kJ} \quad \textcircled{4}$$

$$-39.35 \text{ kJ} \quad \textcircled{3}$$

$$-3 \text{ 935 kJ} \quad \textcircled{1}$$

٥ إذا كان التغير في المحتوى الحراري المصاحب لاحتراق 8 g من الميثان CH_4 في كمية وفيرة من الأكسجين

يساوي -482.55 kJ

(أحاطته / موهج)

فإن حرارة الاحتراق القياسية للميثان تساوي

$$+723.8 \text{ kJ/mol} \quad \textcircled{2}$$

$$+965.1 \text{ kJ/mol} \quad \textcircled{1}$$

$$-965.1 \text{ kJ/mol} \quad \textcircled{4}$$

$$-241.3 \text{ kJ/mol} \quad \textcircled{3}$$

حرارة التكوين القياسية

٦ من التغيرات الحرارية المصاحبة للتفاعلات الكيميائية حرارة

(الانصهار)

(الدوبان)

(التكوين)

(التحفيف)

(مرفق: المرفق)

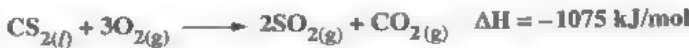
جميع التغيرات الحرارية الآتية قد تكون مصحوبة بانطلاق أو امتصاص طاقة، عدا

- (١) الذوبان. (٢) التخفيف. (٣) الاحتراق. (٤) التكوين.

أي مما يأتي يعبر عن الإشارات المحتملة لقيم التغير الحراري التالية ؟

الاختيارات	حرارة الذوبان	حرارة الاحتراق	حرارة التكوين
(١)	-, +	-- فقط	-, +
(٢)	-, +	-, +	-, +
(٣)	+	+	+
(٤)	-- فقط	+	-- فقط

الحرارة المنطلقة من التفاعل :



(شوب / الإسكندرية)

تعتبر حرارة

- (١) تكوين CO_2 (٢) احتراق CS_2 (٣) تكوين SO_2 (٤) احتراق CO_2

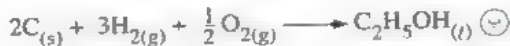
شرق مدينة نصر القاهرة

كل مما يأتي يكون ΔH_f° له تساوي zero ، عدا

- (١) $\text{Br}_{2(l)}$ (٢) $\text{Fe}_{(s)}$ (٣) $\text{N}_{2(g)}$ (٤) $\text{Na}^+_{(g)}$

(الوجهية الأقصر)

أي المعادلات الآتية تُعبر عن حرارة التكوين القياسية ؟

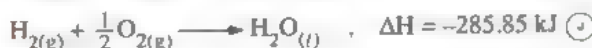
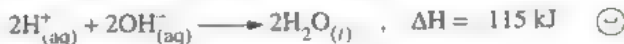


ما المعادلة التي تُعبر عن حرارة التكوين القياسية لمُح كُلوَريد الماغنسيوم ؟



(الفصل ١ في سوب)

ما المعادلة التي تعبر عن حرارة التكوين القياسية للماء ؟



أي التفاعلات الآتية يكون فيه التغير في المحتوى الحرارى معبراً عن حرارة التكوين القياسية ؟



ما المعادلة التى تكون قيمة ΔH° فيها تمثل كل من التغير في الإنثالبي القيسى للاحتراق والتغير في الإنثالبي

القياسى للتكوين ؟



أي مما يأتي يعبر عن نوع التغير في الإنثالبي وإشارة قيمة ΔH لهذا التفاعل ؟

- (أ) حرارة تكوين فقط / موجبة.
 (ب) حرارة تكوين فقط / سالبة.
 (ج) حرارة احتراق و حرارة تكوين / موجبة.
 (د) حرارة احتراق و حرارة تكوين / سالبة.



حرارة تكوين مول واحد من فلوريد الهيدروجين تساوى

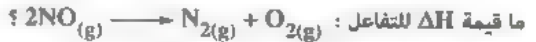
- (أ) -178.2 kJ/mol (ب) 267.35 kJ/mol (ج) 534.7 kJ/mol (د) 1069.4 kJ/mol



ما حرارة التكوين القياسية للمركب Fe_2O_3 ؟

- (أ) zero (ب) -824 kJ/mol (ج) -1648 kJ/mol (د) -3296 kJ/mol

إذا كانت حرارة التكوين القياسية لمركب NO تساوى $+90 \text{ kJ/mol}$



- (أ) -180 kJ (ب) -90 kJ (ج) $+90 \text{ kJ}$ (د) $+180 \text{ kJ}$

يتفكك فوق أكسيد الهيدروجين تبعاً للمعادلة :



مستعيناً بالجدول المقابل، ما قيمة التغير في الإنثالبي

لتفكك فوق أكسيد الهيدروجين ؟

- (أ) -98 kJ (ب) -196 kJ (ج) -398 kJ (د) -451 kJ

حرارة التكوين القياسية

المادة

(kJ/mol)

-187.8	$H_2O_{2(l)}$
285.8	$H_2O_{(l)}$

ΔH_f° (kJ/mol)	المادة
-286	$H_2O_{(l)}$
-206	$CuCl_{2(s)}$
-808	$CuCl_{2} \cdot 2H_2O_{(aq)}$

١١ يتحد كلوريد النحاس (II) اللامائي مع الماء مكوناً

كلوريد النحاس (II) المائي، طبقاً للمعادلة :



ما قيمة التغير في المحتوى الحراري لهذه العملية
معلومية ΔH_f° للمواد الموضحة بالجدول المقابل ؟

① -1586 kJ/mol ② -316 kJ/mol

③ -110 kJ/mol ④ -30 kJ/mol

١٢ عند احتراق كمية محددة من الماغنسيوم في الظروف القياسية تكوّن 20.15 g من $MgO_{(s)}$

وكان التفاعل مصحوباً بانطلاق كمية حرارة مقدارها 300.9 kJ

ما قيمة حرارة التكوين القياسية لمركب $MgO_{(s)}$ ؟

① -300.9 kJ/mol ② $+3009 \times 10^2$ J/mol

③ -142.9 kcal/mol ④ +59.32 kcal/mol



١٣ من المعادلتين المقابلتين :

نستنتج أن

① الإنتالبي المولاري لغاز CO_2 أكبر من الإنتالبي المولاري لغاز CO

② الإنتالبي المولاري لغاز CO_2 أقل من الإنتالبي المولاري لغاز CO

③ الإنتالبي المولاري لغاز CO_2 يساوي الإنتالبي المولاري لغاز CO

④ الإنتالبي المولاري لغازي CO ، CO_2 يساوي zero

١٤ بزيادة المحتوى الحراري للمركب، فإن درجة ثباته الحراري

① تزداد. ② تقل. ③ لا تتأثر. ④ تنعدم.

١٥ يسهّر التفاعل في اتجاه تكوين المركب

① المماس للحرارة.

② الأقل ثباتاً.

③ الأكثر ثباتاً.

④ الأكبر في المحتوى الحراري.

١٦ كلما زادت الطاقة المنطلقة أثناء تكوين المركب كلما زاد

① وزن المركب.

② كتلة المركب.

③ ثبات المركب حراريًا.

④ انحلال المركب.

١٧ المركبات غير الثابتة حراريًا

① قيمة حرارة تكوينها موجبة.

② محتواها الحراري أقل من المحتوى الحراري لمكوناتها.

③ قيمة حرارة تكوينها سالبة.

④ يصعب تحليلها لعناصرها الأولية.

نورسبون القهرد

(احذلق أكثور / الجيزة)

إذا كانت حرارة تكوين HCl تساوي -92.3 kJ/mol وحرارة تكوين HI تساوي $+25.9 \text{ kJ/mol}$

(غرب ، القاهرة)

Ⓐ HI محتواء الحرارى كبير.

Ⓑ HI يصعب تفككه بالحرارة.

Ⓐ HCl أقل ثباتاً.

Ⓑ HCl يسهل تفككه بالحرارة.

ΔH _f (kJ/mol)	مركب
127	(A)
272	(B)
+816	(C)
100	(D)

الجدول المقابل : يوضح حرارة التكوين القياسية لبعض المركبات.

أى مما يأتي يعبر عن المركبات (A) ، (B) ، (C) ، (D) ؟

Ⓐ المحتوى الحرارى للمركب (C) أقل من المحتوى الحرارى لعناصره الأولية.

Ⓑ المركب (B) أقل ثباتاً حرارياً من المركب (D).

Ⓒ المركب (A) يسهل تفككه حرارياً مقارنةً بالمركب (B).

Ⓓ المحتوى الحرارى للمركب (D) أكبر من المحتوى الحرارى للمركب (C)

من الجدول التالى :

مركب	CO	NO ₂	SO ₂	C ₂ H ₂	H ₂ S
ΔH _f ^o (kJ/mol)	110.5	+33.9	-300.4	+226.73	+91.4

ما المركبان اللذان يكون انحلالهما حرارياً أكثر سهولة ؟

Ⓐ H₂S ، CO Ⓑ H₂S ، NO₂ Ⓒ C₂H₂ ، NO₂ Ⓓ SO₂ ، NO₂

قانون هس

عند زيادة عدد الخطوات التى يتم فيها تفاعل ما فى الظروف القياسية، فإن حرارة التفاعل

Ⓐ تزداد. Ⓑ تقل. Ⓒ تتضاعف. Ⓓ لا تتغير.

من التفاعلات الثلاثة المقابلة :



ما قيمة ΔH₃ للتفاعل ③ ؟

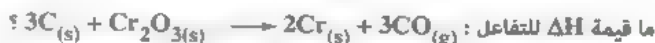
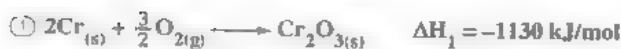
Ⓐ $\Delta H_3 = \frac{\Delta H_2}{2} - 3\Delta H_1$

Ⓐ $\Delta H_3 = \Delta H_2 - \frac{\Delta H_1}{2}$

Ⓑ $\Delta H_3 = \Delta H_2 - 3\Delta H_1$

Ⓑ $\Delta H_3 = \Delta H_2 - \Delta H_1$

من المعادلتين الحراريتين التاليتين :



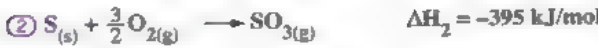
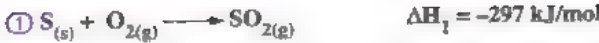
Ⓐ +1460 kJ

Ⓑ -1460 kJ

Ⓒ +800 kJ

Ⓓ -800 kJ

٣٤ من التفاعلات الثلاثة الآتية :



ما قيمة ΔH_3 للتفاعل ③ ؟

- ① -196 kJ ② +98 kJ ③ -98 kJ ④ +196 kJ

٣٥ تسامى المادة يعنى تحولها من الحالة الصلبة إلى الحالة البخارية دون المرور بالحالة السائلة.



بدلالة المعادلتين المقابلتين :

ما قيمة ΔH لعملية تسامى الجليد ؟

- ① +49.75 kJ/mol ② -43.7 kJ/mol ③ +43.7 kJ/mol ④ -43.7 kJ/mol

٣٦ من المعادلتين الآتيتين :



ما قيمة حرارة التكوين القياسية لمركب ثالث كلوريد اليود $ICl_{3(s)}$ باستخدام قانون هس ؟

- ① +176 kJ/mol ② -88 kJ/mol ③ -176 kJ/mol ④ -214 kJ/mol



حرارة الاحتراق القياسية

٣٧ اختر من العمود (B) المعادلة الحرارية المناسبة للتفاعل الموضح بالعمود (A) :

(B)	(A)
(1) $Al_{(s)} + \frac{3}{2} Cl_{2(g)} \longrightarrow AlCl_{3(s)}$ $\Delta H = +704 \text{ kJ}$	(١) حرارة احتراق
(2) $NH_4NO_{3(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow NH_4NO_{3(aq)}$ $\Delta H = +25.7 \text{ kJ}$	(٢) حرارة تكوين
(3) $HCl_{(aq)} + nH_2O_{(l)} \longrightarrow HCl_{(aq)}$ $\Delta H = -45.61 \text{ kJ}$	(٣) حرارة تخفيف
(4) $Li^+_{(g)} + F^-_{(g)} \longrightarrow LiF_{(s)}$ $\Delta H = -1047 \text{ kJ}$	(٤) حرارة نوياي
(5) $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$ $\Delta H = -802.5 \text{ kJ}$	

٣٨ اكتب المعادلة الكيميائية الحرارية الدالة على احتراق غاز البروبان C_3H_8 .

علماً بأن المول منه ينتج طاقة مقدارها 2000 kJ

٣٩ يحترق غاز الميثان تبعًا للمعادلة التالية :



[C = 12, H = 1]

احسب كمية الحرارة الناتجة عن :

(١) احتراق 5.76 g من غاز الميثان في وفرة من الأكسجين.

(٢) إنتاج 1 mol من بخار الماء.

٤٠ يحترق سائل البروبانول $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}$ في تفاعل طارد لحرارة، ويكون قيمة حرارته الحرارية القياسية -2017 kJ/mol .

(١) اكتب المعادلة الكيميائية الحرارية الدالة على احتراق البروبانول.

(٢) احسب كتلة البروبانول اللازمة للاحتراق تمامًا في وفرة من غاز الأكسجين لإنتاج كمية من الحرارة

مقدارها $1 \times 10^4 \text{ kJ}$ علمًا بأن الكتلة المولية من البروبانول 60 g/mol .

0.32 g	كتلة الهكسان المحترق
50 g	كتلة ماء
22°C	درجة حرارة الماء الابتدائية
68°C	درجة حرارة الماء الختامية

استخدمت الحرارة الناشئة عن احتراق مركب الهكسان في تسخين

كتلة معلومة من ماء وسُجلت نتائج لتجربة في الجدول المرفق

(١) احسب كمية الحرارة الناشئة من احتراق الهكسان

في هذه التجربة بوحدة الجول.

(٢) احسب قيمة التغير في إنثالبي احتراق الهكسان.

علمًا بأن كتلته المولية 86 g/mol

حرارة التكوين القياسية

٤١ اكتب المعادلة الكيميائية الحرارية المعبرة عن حرارة التكوين القياسية لأكسيد الماغنسيوم،

علمًا بأن كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق 0.5 mol من الماغنسيوم تساوي 149 kJ

٤٢ لمعادلة لآتية توضح التفاعل الكلي لتحويل الميثان CH_4 إلى ميثانول CH_3OH



احسب قيمة ΔH للتفاعل، علمًا بأن حرارة التكوين القياسية لكل من الميثان و الميثانول -75 kJ/mol

-239 kJ/mol على الترتيب.

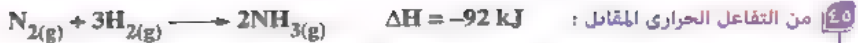
مركب	حرارة التكوين القياسية
	kJ/mol
$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	84.67
$\text{CO}_2(\text{g})$	393.5
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	-286

٤٣ من الجدول لمقاس والتفاعل التالي



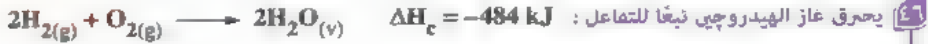
احسب حرارة احتراق التفاعل.

طاقة التبريد



(١) احسب التغير في المحتوى الحراري المصاحب لتكوين 30 g من غاز النشادر.

(٢) ارسم مخطط الطاقة لهذا التفاعل. $[N = 14, H = 1]$ وسط (المكدرة)



احسب :

(١) حرارة الاحتراق القياسية للهيدروجين.

(٢) حرارة احتراق 1 g من غاز الهيدروجين احتراقاً تاماً.

(٣) حرارة التكوين القياسية لبخار الماء.

$[H = 1]$

كوم مو اسون

٤٧ رتب المركبات الموجودة في كل جدول تصاعدياً، حسب درجة ثباتها الحراري :

①	المركب	ΔH_f° (kJ/mol)	②	المركب	ΔH_f° (kJ/mol)
(١)	(A)	-200	(١)	BaCl ₂	-858.6
(٢)	(B)	+400	(٢)	BaO	-548.1
(٣)	(C)	-400	(٣)	BaCO ₃	-1213
(٤)	(D)	+200	(٤)	BaSO ₄	-1473.2

٤٨ أي من المعادلتين الآتيتين تعبر عن التفاعل الذي يحدث بالفعل ؟ مع بيان السبب :



علماً بأن حرارة تكوين كل من NO و NO₂ +90.25 kJ/mol و 33.2 kJ/mol على الترتيب.

قانون هس

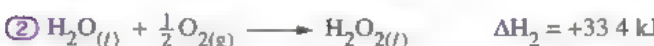
٤٩ احسب ΔH للتفاعل :



بمعلومية المعادلات الحرارية التالية :



٥٠ احسب حرارة التكوين القياسية لغاز أكسيد الهيدروجين H₂O₂ بدلالة المعادلتين الآتيتين :



موجب صفاً تفسيرا

أكثر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

لوقود	صيغة الكيميائية	كتلة مولية (g/mol)	حرارة الاحتراق (kJ/mol)
الميثان	CH ₄	16	-880
الإيثانول	C ₂ H ₅ OH	46	-1380
البروبان	C ₃ H ₈	44	-2200
الهبتان	C ₇ H ₁₆	100	-4800

من الجدول المقابل : ما الصيغة الكيميائية

للقود الذي ينتج القدر الأكبر من الطاقة الحرارية عند احتراق 1 g منه حرماً تافاً ؟

- ☐ أ CH₄
☐ ب C₂H₅OH
☐ ج C₃H₈
☐ د C₇H₁₆

الشكل البياني المقابل : قد يعبر عن التعير في الإثالي القياسي

للعمليات التالية، عدا عملية

- ☐ أ الاحتراق.
☐ ب التكوين.
☐ ج الإمامة.
☐ د التبخر.



من التفاعل : $\frac{1}{2} \text{N}_2 + \frac{3}{2} \text{H}_2 \longrightarrow \text{NH}_3$ $\Delta H^\circ = +45.9 \text{ kJ/mol}$

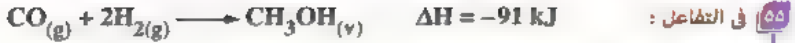
ما حرارة تكوين 6.02×10^{23} molecule من غاز النشادر ؟

- ☐ أ +45.9 kJ
☐ ب -91.8 kJ
☐ ج -459 kJ
☐ د -4.59 kJ

من المعلومات الآتية :

- حرارة احتراق الكربون (C) القياسية = -394 kJ/mol
 - حرارة تكوين الماء (H₂O) القياسية = -286 kJ/mol
 - حرارة تكوين الميثانول (CH₃OH) القياسية = -239 kJ/mol
- أي مما يلي يمثل حرارة احتراق الميثانول القياسية ؟

- ☐ أ -441 kJ/mol
☐ ب -727 kJ/mol
☐ ج -919 kJ/mol
☐ د -1205 kJ/mol



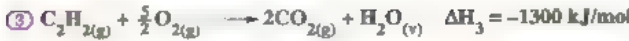
إذا تكون $\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$ بدلًا من $\text{CH}_3\text{OH}_{(v)}$ فكم تصح قيمة ΔH للتفاعل ؟

«علمًا بأن قيمة ΔH لتبخير CH_3OH تساوي $+37 \text{ kJ/mol}$ »

① -128 kJ ② -54 kJ

③ $+128 \text{ kJ}$ ④ $+54 \text{ kJ}$

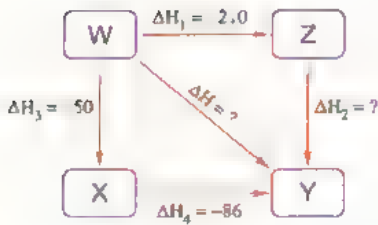
٥٦ معلومية المعادلات الحرارية التالية :



ما قيمة حرارة التكوين القياسية للأسيتيلين C_2H_2 من عناصره الأولية ؟

① $+226 \text{ kJ/mol}$ ② -1694 kJ/mol

③ $+906 \text{ kJ/mol}$ ④ -1980 kJ/mol



٥٧ المخطط الحراري المقابل : يمثل التغير في المحتوى الحراري

لبعض التفاعلات (بوحدة kJ/mol).

أي مما يأتي يعبر عن ΔH ، ΔH_2 على الترتيب،

طبقًا لقانون هس ؟

① $+74 / +136$ ② $+74 / -136$

③ $-74 / +136$ ④ $-74 / -136$

أسئلة مقالية :

٥٨ إذا علمت أن ΔH_f° للبروبان C_3H_8 تساوي -2323.7 kJ/mol

فما كتلة البروبان اللازم احتراقه لتسخين 235 g من الماء النقي من 15°C إلى درجة الغليان

(بفرض عدم فقد حرارة) ؟ $[\text{C} = 12, \text{H} = 1]$ (طسا / ΔH يوم)

٥٩ عند حرق 2 g من الميثانول CH_3OH في مُسعر القنبلة، ارتفعت درجة حرارة 30 g من الماء الموجود بالمسعر

من 30°C إلى 45°C فإذا علمت أن حرارة احتراق الميثانول تساوي -726 kJ/mol

هل هذا المسعر يمثل نظام مفتوح أم مغزول ؟ مع التفسير. $[\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16]$

نموذج امتحان

مجال: علم



الوقت: ١٥٠ دقيقة

(ذكرى / الملاحظة)

(أولاً / الملاحظة)

احتر الاجابة الصحيحة للاسئلة من ١ إلى ١٤

قطعتين من فلزين مختلفين لهما نفس الكتلة ونفس درجة الحرارة الابتدائية،

يتم إمدادهما بنفس القدر من الطاقة الحرارية.

أي منهما ترتفع درجة حرارته بمقدار أقل ؟

(أ) الفلز الذي حرارته النوعية أكبر

(ب) الفلز الذي كثافته أكبر.

(ج) الفلز الذي حجمه أقل.

من المعادلة الحرارية المقابلة :



نستنتج أن

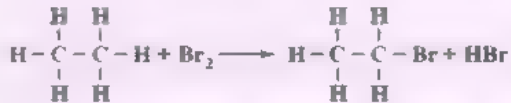
(أ) الوسط يكتسب حرارة.

(ب) النظام يفقد حرارة

(ج) الحرارة تنتقل من الوسط المحيط الى النظام

(د) الحرارة تسفل من النظام الى بوسط المحيط

التفاعل الآتي يتضمن كسر وتكوين روابط :



ما التغير في المحتوى الحراري للتفاعل السابق ؟

(أ) -39 kJ/mol

(ب) -1255 kJ/mol

(ج) +1255 kJ/mol

(د) +39 kJ/mol

من المعادلتين الحراريتين المقابلتين :



ما قيمة التغير في الإنثالبي المولاري لتبخير اليود تبعاً للمعادلة : $I_{2(l)} \rightarrow I_{2(g)}$ ؟

(أ) 78 kJ/mol

(ب) -46 kJ/mol

(ج) +46 kJ/mol

(د) +78 kJ/mol

(أولاً / الملاحظة)

النظام المعزول

(أ) يسمح بتبادل المادة مع الوسط المحيط.

(ب) يسمح بتبادل الحرارة مع الوسط المحيط.

(ج) لا يسمح بتبادل أياً من الحرارة أو المادة مع الوسط المحيط.

(د) يسمح بتبادل كل من الحرارة والمادة مع الوسط المحيط.

٦ يلزم لرفع درجة حرارة 15 g من الفلز (X) من 25°C إلى 32°C كمية من الحرارة مقدارها 178.1 J ما قيمة الحرارة النوعية للفلز (X) ؟

- ١ 0.59 J/g.°C ٢ 11.9 J/g.°C ٣ 1.7 J/g.°C ٤ 25.4 J/g.°C

٧ عندما يكتسب 20 mL من الماء النقي درجة حرارته 10°C كمية من الحرارة قدرها 863 J ،

(شرق / اليوم)

فإن الحالة الفيزيائية للماء تكون

- ١ صلبة ٢ سائلة ٣ غازية ٤ بخار.

٨ من المعادلة : $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)} \quad \Delta H = -92 \text{ kJ}$

سمتد حرارة

يستنتج أن الإنثالبي المولاري للنشادر يساوي

- ١ -46 kJ/mol ٢ +46 kJ/mol ٣ -92 kJ/mol ٤ +92 kJ/mol

٩ تبعاً للمعادلة : $H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)} \quad \Delta H = -286 \text{ kJ/mol}$

[H = 1]

ما مقدار الطاقة المنطلقة عند احتراق 16993 kg من غاز الهيدروجين ؟

- ١ $8.64 \times 10^6 \text{ kJ}$ ٢ $2.98 \times 10^{10} \text{ kJ}$ ٣ $3.02 \times 10^4 \text{ kJ}$ ٤ $2.43 \times 10^9 \text{ kJ}$

١٠ من المعادلة : $LiBr_{(s)} \xrightarrow{\text{water}} LiBr_{(aq)} \quad \Delta H_{sol}^\circ = -49.8 \text{ kJ/mol}$

[LiBr = 87 g/mol]

ما كمية الحرارة المنطلقة عند ذوبان 0.87 g من LiBr في الماء ؟

- ١ +4.948 kJ ٢ +0.498 kJ ٣ -4.948 kJ ٤ -0.498 kJ

عرب الفهرس

١١ كل مما يأتي حرارة التكوين القياسية له تساوي zero (at 25°C) ، عدا

- ١ $F_{2(g)}$ ٢ $Al_{(s)}$ ٣ $Hg_{(l)}$ ٤ $CO_{2(g)}$

١٢ يحترق البنزين C_6H_6 تبعاً للمعادلة التالية :



ما حرارة الاحتراق القياسية للبنزين ؟

- ١ -9813 kJ/mol ٢ -6542 kJ/mol ٣ -3271 kJ/mol ٤ -3173 kJ/mol

حرارة السكون القياسية (kJ/mol)	المركب
+ 49	$C_6H_{6(l)}$
- 394	$CO_{2(g)}$
- 286	$H_2O_{(l)}$

نموذج امتحان علم الكيمياء

١٢ من الجدول المقابل :

ما الصيغة الكيميائية للمركب الأكثر ثباتاً حرارياً ؟

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ Ⓐ

AlCl_3 Ⓑ

HI Ⓒ

$\text{Al}(\text{OH})_3$ Ⓓ

١٣ يُعبر عن تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع

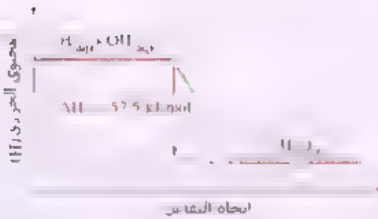
محلول هيدروكسيد الصوديوم بمخطط الطاقة المقابل.

ما كمية الحرارة المتطلقة عند تفاعل 0.1 mol

من كل من الحمض والقاعدة ؟

+ 2 815 kJ Ⓐ + 0 575 kJ Ⓑ

+ 1.44 kJ Ⓒ + 5.75 kJ Ⓓ



١٤ اكتب عن الأسس التالية

١٥ المخطط التالي يوضح التغيرات الحادثة في الطاقة لعمليتين مختلفتين .



ما قيمة ΔH للعملية : $(Z) \leftarrow (W)$ ؟

حرارة الاحتراق القياسية
 ΔH_c° (kJ/mol)

393.5

285.85

-1300

مادة

$\text{C}_{(s)}$

$\text{H}_{2(g)}$

$\text{C}_2\text{H}_{2(g)}$

١٦ معلومة حراره الاحتراق القياسية ΔH_c°

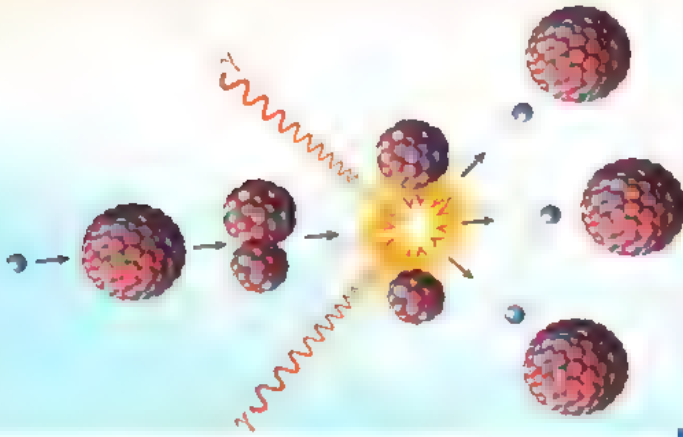
للمواد الموضحة بالجدول المقابل :

اكتب المعادلة الكيميائية الحرارية المعبرة عن

حرارة تكوين كل من ثاني أكسيد الكربون

والأستيلين من عناصرهما الأولية.

الكيمياء النووية



نواة الذرة و الجسيمات الأولية.

النشاط الإشعاعي و التفاعلات النووية.

نموذج امتحان على الباب



جديد

هذه نسخة إلكترونية
بإختبار إلكتروني على
كل دورس من خلال
مصحح QR Code



هذا هو الرابط

أهداف الباب :

بعد دراسة هذا الباب يجب أن يكون الطالب قادراً على أن

- يحسب الكتلة الذرية للعناصر بمعنوية الكتلة النسبية لنظائرها
- يطبق العلاقة بين الكتلة و الطاقة بالوحدات المختلفة في حل المسائل.
- يحسب طاقة الترابط النووي بين جسيمات نواة ذرة العنصر
- يطبق العلاقة بين نسبة عدد النيوترونات إلى عدد البروتونات للعناصر ومدى ثباتها النووي.
- يربط بين عدد البروتونات و النيوترونات و الكواركات
- يستنتج تأثير البعاط، رتبعاعات (ألفا - بيتا - جاما) من نواة ذرة عنصر مشع
- يستنتج فترة عمر النصف و كيفية حسابها لعنصر مشع
- يميز بين التحول الطبيعي و التحول النووي للعناصر
- يقارن بين الانشطار النووي و الاندماج النووي.
- يفسر الأساس العلمي للمفاعلات النووية

نواة الذرة و الجسيمات الأولية

من : مكونات الذرة.
الى : ما قبل القوى النووية القوية

من : القوى النووية القوية.
الى : نهاية الفصل

بعد دراسة هذا الفصل يجب أن يكون الطالب قادرًا على أن :

- (١) يذكر مكونات الذرة
- (٢) يفاضل بين نموذج رذرفورد ونموذج بور لوصف الذرة.
- (٣) يستطيع مفهوم النظائر ويذكر أمثلة منها
- (٤) يحسب الطاقة الناتجة من تحوي كتلة معينة من مادة ما باستخدام معادله ويستنتج
- (٥) يستنتج خصائص القوى النووية القوية
- (٦) يحسب طاقة الترابط النووي و طاقة الترابط النووي لكل نيوكلون.
- (٧) يذكر مكونات البروتون و النيوترون من الكواركات

أهم المفاهيم

- الإلكترونات.
- العدد الكتلي.
- العدد الذري.
- النيوكليونات
- نظائر.
- القوى النووية القوية.
- طاقة الترابط النووي.
- العنصر المشع.
- العنصر غير المشع.

أهم العناصر :

- مكونات الذرة.
- النظائر.
- وحدة الكتلة الذرية.
- حسابات تحويل الكتلة إلى طاقة.
- القوى النووية القوية
- طاقة ارتباط النووي.
- الاستقرار النووي.
- مفهوم الكوارك
- تركيب كل من البروتون و النيوترون.



مكونات الذرة

تتكون المادة من ذرات، وهي التي يرجع إليها الخواص الفيزيائية والكيميائية للمادة.

اكتشاف الإلكترونات

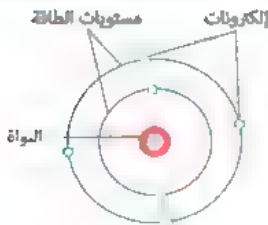
في نهاية القرن التاسع عشر :

- تأكد العلماء أن **الإلكترونات** من المكونات الأساسية في الذرة وهي جسيمات سالبة الشحنة، كتلتها ضئيلة جدًا تدور حول نواة الذرة.
- استنتج العلماء أن الذرة تحتوي أيضًا على شحنات موجبة مساوية لشحنة الإلكترونات السالبة وذلك بناءً على أن الذرة متعادلة كهربيًا.
- إلا أنه لم يكن معروف حتى ذلك الحين، كيفية توزيع الشحنات الموجبة والسالبة في الذرة.

لمودج ذررفورد (1911) و بور (1913) لوصف الذرة

ترتب على إجراء تجربة رذرفورد ونظرية بور تغيير جوهري في وصف تركيب الذرة، كما يتضح مما يلي :

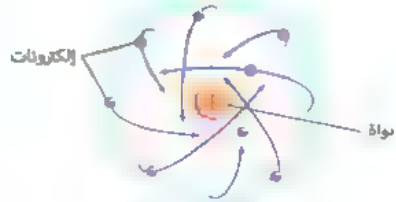
لمودج بور لوصف الذرة



لمودج بور للذرة

- تدور الإلكترونات سالبة الشحنة حول نواة، في مدارات معينة ثابتة، أطلق عليها اسم مستويات الطاقة.
- كل مستوى طاقة يشغله عدد محدد من الإلكترونات لا يمكن أن يزيد عنه.

لمودج ذررفورد لوصف الذرة



لمودج ذررفورد للذرة

- يوجد في مركز الذرة برة صغيرة موجبة الشحنة.
- ثقيلة نسبيًا، تتركز فيها كتلة الذرة.
- تدور الإلكترونات سالبة الشحنة حول النواة، على بُعد كبير نسبيًا منها.
- الذرة معظمها فراغ، حيث أن حجم النواة صغير جدًا بالنسبة لحجم الذرة، حيث أثبتت حسابات رذرفورد أن قطر الذرة حوالي (0.1 nm).
- قطر النواة يتراوح بين (10^{-5} : 10^{-6} nm).



للإيضاح فقط

* كتلة البروتون $p = 1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$

* كتلة الإلكترون $e = 9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$

* النسبة $\frac{p}{e} = \frac{1.67 \times 10^{-24}}{9.11 \times 10^{-28}} = 1800$

اكتشاف البروتونات (1919)

أثبت العالم رذرفورد أن نواة الذرة تحتوى على جسيمات تحمل شحنة موجبة أطلق عليها اسم البروتون ، وكتلة البروتون أكبر من كتلة الإلكترون بحوالى 1800 مرة.

اكتشاف النيوترونات (1932)

اكتشف العالم شادويك أن النواة تحتوى على جسيمات متعادلة الشحنة، أطلق عليها اسم النيوترون ، وأن كتلة النيوترون تساوى تقريباً كتلة البروتون.

عس ؟

(١) تتركز كتلة الذرة فى النواة

لصالحه كتلة الإلكترونات مقارنة بكتلة النواة حيث إن كتلة البروتون أكبر من كتلة الإلكترون بحوالى 1800 مرة.

(٢) الذرة متعادلة كهربياً.

لئلا تتسبب الشحنة الموجبة (البروتونات) داخل النواة مع عدد الشحنات السالبة (الإلكترونات) التى تدور حول النواة.

يلزم استخدام رموز لعنصر، معرفه للذرة مصطلح الذرة

المصطلح	الرمز	العلاقة
عدد الكتلى (عدد، كتلة)	A	عدد البروتونات + عدد النيوترونات
عدد ذرى	Z	عدد البروتونات = عدد الإلكترونات فى الذرة متعادلة.
عدد النيوترونات	N	العدد الكتلى - عدد البروتونات (N = A - Z)

ويمكن التعبير عن أى عنصر عن طريق رمز النواة، كما يلى :

العدد الكتلى : مجموع أعداد البروتونات والنيوترونات داخل نواة الذرة

العدد الذرى : عدد البروتونات داخل نواة الذرة



البيوكلوبات البروتونات و النيوترونات الموجودة داخل نواة الذرة

Worked Example

(تعليم كثر المسح)

ما الرمز الكيميائي لنواة ذرة السيزيوم، علماً بأنها تحتوي على 55 بروتون، 78 نيوترون ؟



فكرة الحل :

∴ النواة تحتوي على :

∴ العدد الذري (Z) = 55

* 55 بروتون

∴ العدد الكتلي (A) = 55 + 78 = 133

* 78 نيوترون

الحل : الاختيار الصحيح : ب

Test Yourself

(تعليم كثر المسح)

عدد النيوكليونات في نواة ذرة اليورانيوم $^{238}_{92}\text{U}$ يساوي

د 92

ب 143

ج 235

أ 327

الحل : الاختيار الصحيح :

النظائر

البطائر ذرات لعنصر واحد تتفق في العدد الذري وتختلف في العدد الكتلي، لاختلاف عدد النيوترونات في نواة كل منها



بطائر العنصر الواحد تتفق في العدد الذري وتختلف في العدد الكتلي

تتفق نظائر العنصر الواحد في أحوال الكيميائية ... علل ؟




لاتفارقها في عدد الإلكترونات وترتيبها حول نواة ذرة كل نظير منها.

معظم عناصر الجدول الدوري لها أكثر من نظير.

تطبيق 1 نظائر الهيدروجين.

عنصر الهيدروجين - أبسط العناصر الموجودة في الطبيعة - له 3 نظائر.

يوضحها الجدول التالي :

${}^3_1\text{H}$	${}^2_1\text{H}$	${}^1_1\text{H}$	رمز النظير
التريتيوم	الديوتيريوم	البروتيوم	اسم النظير
التريتيون	الديوترون	البروتون	سم نواة سطح
			تركيب (مكونات) ذرة النظير
1	1	1	العدد الذري (Z)
3	2	1	العدد الكتلي (A) (عدد النيوكليونات)
1	1	1	عدد البروتونات (P)
$3 - 1 = 2$	$2 - 1 = 1$	$1 - 1 = 0$	عدد النيوترونات (N)

يتضح من الجدول السابق أن :

- * العدد الذري يتساوى مع العدد الكتلي في نواة البروتيوم، لعدم احتوائها على نيوترونات.
- * عدد النيوترونات :
- * يتساوى مع عدد البروتونات في نواة الديوتيريوم.
- * ضعف عدد البروتونات في نواة التريتيوم.

تطبيق 1 نظائر الأكسجين.

عنصر الأكسجين له 3 نظائر، يوضحها الجدول التالي :

${}^{18}_8\text{O}$	${}^{17}_8\text{O}$	${}^{16}_8\text{O}$	النظير
8	8	8	عدد البروتونات (P)
18	17	16	عدد النيوكليونات (A)
$18 - 8 = 10$	$17 - 8 = 9$	$16 - 8 = 8$	عدد النيوترونات (N)

وحدة الكتلة الذرية - amu

من المعروف أن وحدة قياس الكتلة هي النظام الدولي للوحدات هي الكيلوجرام ولكن نظرًا لأن كتل ذرات نظائر العناصر صغيرة جدًا، فإنها تقدر بوحدة لكل الذرة amu والتي تختصر إلى u، وهي تعادل $1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$

$$1 \text{ u} = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg} = 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$



حساب وحدة الكتلة الذرية بالجرام :

* يعبر عن كتل مكونات الذرة بوحدة الكتلة الذرية (u) وهي تساوي $\frac{1}{12}$ من كتلة ذرة الكربون بالجرام.
• المول الواحد من أي عنصر يحتوي على عدد أفوجادرو من الذرات.

$$\begin{array}{lcl} 1 \text{ mol C } (6.02 \times 10^{23} \text{ atom}) & \longrightarrow & 12 \text{ g} \\ 1 \text{ atom} & \longrightarrow & 7 \text{ g} \end{array}$$

$$1.9933 \times 10^{-23} \text{ g} = \frac{1 \times 12}{6.02 \times 10^{23}} = \text{كتلة ذرة الكربون}$$

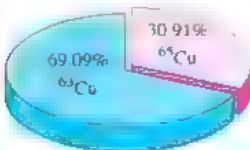
$$\therefore 1 \text{ u} = \frac{1}{12} \times 1.9933 \times 10^{-23} = 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

ويمكن تعيين الكتلة الذرية للعناصر بمعلومية الكتلة الذرية النسبية لنظيراتها ونسبة وجود كل منها، من القانون التالي :

الكتلة الذرية للعنصر =

$$\left(\frac{\text{نسبة توافره في الطبيعة}}{100} \times 1 \right) (\text{الكتلة الذرية للنظير}) + \left(\frac{\text{نسبة توافره في الطبيعة}}{100} \times 2 \right) (\text{الكتلة الذرية للنظير})$$

Worked Examples



نسبة وجود نظيري عنصر نحاس في الطبيعة

1 يتواجد عنصر النحاس في الطبيعة على هيئة نظيرين، هما :

• ^{63}Cu (نسبة وجوده 69.09%).

• ^{65}Cu (نسبة وجوده 30.91%).

ما الكتلة الذرية لعنصر النحاس ؟ (ليس / الشرفية)

$$^{63}\text{Cu} = 62.9298 \text{ amu} , \quad ^{65}\text{Cu} = 64.9278 \text{ amu}$$

$$65.2354 \text{ u} \quad \text{Ⓐ}$$

$$63.5474 \text{ u} \quad \text{Ⓑ}$$

$$62.7354 \text{ u} \quad \text{Ⓒ}$$

$$61.4574 \text{ u} \quad \text{Ⓓ}$$

فكرة الحل :

الكتلة الذرية لعنصر النحاس Cu =

$$\left(\frac{\text{نسبة توافره في الطبيعة}}{100} \times 65 \right) (\text{الكتلة الذرية للنظير}) + \left(\frac{\text{نسبة توافره في الطبيعة}}{100} \times 63 \right) (\text{الكتلة الذرية للنظير})$$

$$63.5474 \text{ u} = \left(\frac{30.91}{100} \times 64.9278 \right) + \left(\frac{69.09}{100} \times 62.9298 \right) - \text{Cu}$$

الحل : الاختيار الصحيح : Ⓑ

نسبة وجود النظير في الطبيعة %

10 11
الكتلة الذرية النسبية للنظير (u)

2 الشكل البياني المقابل : يوضح العلاقة

بين نسب وجود نظيرين لعنصر البورون في الطبيعة و الكتلة الذرية النسبية لكل منهما.

ما الكتلة الذرية لعنصر البورون ؟

2.82 u (أ)

7.57 u (ب)

8.8 u (ج)

10.8 u (د)

فكرة الحل :

$$(\frac{80}{100} \times 11) + (\frac{20}{100} \times 10) = \text{الكتلة الذرية لعنصر البورون}$$

$$10.8 \text{ u} =$$

الحل : الاختيار الصحيح : (د)



Test Yourself

عينة من الكلور تحتوي على نظيرين مما نظير الكلور 35 ونسبة وجوده في العينة 75 % وكتلته الذرية النسبية 34.97 u ونظير الكلور 37 وكتلته الذرية النسبية 36.97 u

ما الكتلة الذرية لعنصر الكلور ؟

34.97 u (ب)

26.227 u (أ)

35.74 u (د)

35.47 u (ج)

فكرة الحل :

نسبة وجود نظير الكلور 37 في العينة = % ...

$$75 \% \quad 100 \% =$$

$$\text{الكتلة الذرية لعنصر الكلور} = (\quad \times \quad) + (\quad \times \quad)$$

=

الحل : الاختيار الصحيح : ...

حسابات تحويل الكتلة إلى طاقة

$$E = mc^2$$



وضع العالم أينشتاين معادلة رياضية
توضح العلاقة بين
الكتلة المتحركة والطاقة



هل تعلم ؟

$$1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\therefore 1 \text{ MeV} = 1 \times 10^6 \text{ eV}$$

$$\therefore 1 \text{ MeV} = 1.6 \times 10^{-13} \text{ J}$$

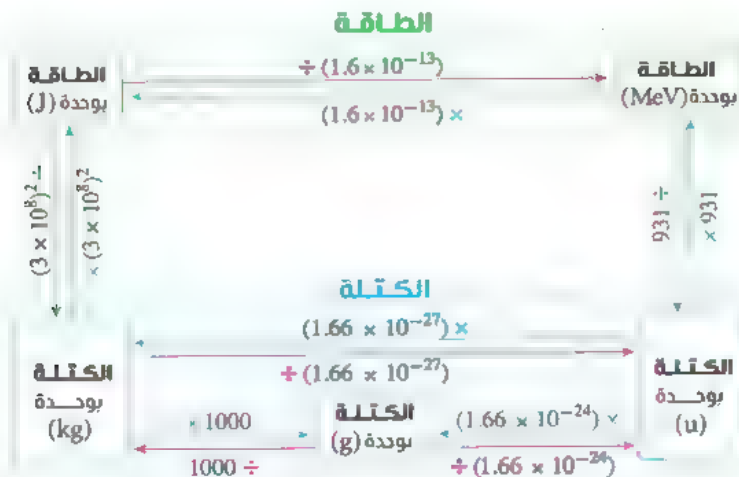
تتحول مادة إلى طاقة في التفاعلات النووية ويمكن حساب الطاقة
(مقدرة بوحدة الجول J) الناتجة عن تحول كتلة (مقدرة بالكيلوجرام kg)
من مادة ما بتطبيق معادلة أينشتاين :

الطاقة (J)		الكتلة المتحركة (kg)		مربع سرعة الضوء في الفراغ ($3 \times 10^8 \text{ m/s}$) ²
E	$=$	m	\times	c^2
«معادلة أينشتاين»				

ولحساب الطاقة (مقدرة بوحدة مبيون إلكترون فولت MeV)
الناتجة عن تحول كتلة (مقدرة بوحدة الكتل الذرية u)
من مادة ما تستخدم العلاقة :

الطاقة (MeV)		الكتلة (u)		مقدار ثابت
E	$=$	m	\times	931

* ويمكن إجمال العلاقات السابقة في المخطط التالي :



Worked Example

١ احسب كمية الطاقة الناتجة عن تحول 5 g من مادة ما إلى طاقة، مقدرة بوحدة:

(1) جول.

(2) مليون إلكترون فولت.

الحل :

$$(1) m(\text{kg}) = \frac{5}{1000} = 0.005 \text{ kg}$$

$$E = m \times c^2$$

$$= 0.005 \times (3 \times 10^8)^2 = 4.5 \times 10^{14} \text{ J}$$

$$(2) m(\text{u}) = \frac{5}{1.66 \times 10^{-24}} = 3.012 \times 10^{24} \text{ u}$$

$$E = m \times 931$$

$$= 3.012 \times 10^{24} \times 931 = 2.8 \times 10^{27} \text{ MeV}$$

تحويل الكتلة من وحدة (g) إلى وحدة (kg)

بالقسمة على 1000

تحويل الكتلة من وحدة (g) إلى وحدة (u)

بالقسمة على 1.66×10^{-24}

التأكد من الحسابات :

$$E = \frac{4.5 \times 10^{14}}{1.6 \times 10^{-13}} = 2.8 \times 10^{27} \text{ MeV}$$

يتم قسمة الطاقة بوحدة (J)

على 1.6×10^{-13}

٢ ما كمية الطاقة الناتجة عن تحول 0.2 g من المادة (X) إلى طاقة مقدرة بوحدة (kJ) ؟

ب $18 \times 10^7 \text{ kJ}$

ا $1.8 \times 10^9 \text{ kJ}$

د $18 \times 10^{12} \text{ kJ}$

ج $1.8 \times 10^{10} \text{ kJ}$

فكرة الحل :

$$\therefore m(\text{kg}) = 0.2 \times 10^{-3}$$

$$= 2 \times 10^{-4} \text{ kg}$$

$$\therefore E = m \times c^2 = 2 \times 10^{-4} \times (3 \times 10^8)^2$$

$$= 1.8 \times 10^{13} \text{ J}$$

$$= 1.8 \times 10^{10} \text{ kJ}$$

الحل : الاختيار الصحيح ج

سواء اليوم

٢ ما الكتلة بالكيلوجرام التي تتحول إلى طاقة مقدارها 190 MeV ؟

Ⓐ $3.04 \times 10^{-11} \text{ kg}$

Ⓐ $3.38 \times 10^{-28} \text{ kg}$

Ⓑ $3.39 \times 10^{28} \text{ kg}$

Ⓑ $3.04 \times 10^{-5} \text{ kg}$

فكرة الحل :

$$m(u) = \frac{E}{931} = \frac{190}{931} = 0.204 \text{ u}$$

$$m(\text{kg}) = 0.204 \times 1.66 \times 10^{-27} \\ = 3.38 \times 10^{-28} \text{ kg}$$

- حساب الكتلة بوحدة (u)
- تحويل الكتلة من وحدة (u) إلى وحدة (kg)
- بالضرب في 1.66×10^{-27}

فكرة حل اخرى :

$$E(\text{J}) = 190 \times 1.6 \times 10^{-13} \\ = 3.04 \times 10^{-11} \text{ J}$$

$$m(\text{kg}) = \frac{E}{c^2} = \frac{3.04 \times 10^{-11}}{(3 \times 10^8)^2} \\ = 3.38 \times 10^{-28} \text{ kg}$$

الحل : الاختيار الصحيح : Ⓐ

Test Yourself

١١ ما كمية الطاقة (بالجول) الناتجة عن تحول 25% من مادة مشعة كتلتها 1.4 g إلى طاقة ؟

Ⓐ $31.5 \times 10^{13} \text{ J}$

Ⓐ $3.15 \times 10^{-13} \text{ J}$

Ⓑ $35.1 \times 10^{13} \text{ J}$

Ⓑ $3.15 \times 10^{13} \text{ J}$

فكرة الحل :

$$m(\text{kg}) = 1.4 \times \frac{25}{100} = \text{ } \text{ g} \\ = \text{ } \text{ kg}$$

$$E(\text{J}) = \text{ } \times \text{ } \\ = \text{ }$$

الحل : الاختيار الصحيح :

مجاب عنها



مكونات الذرة

تتركز كتلة الذرة في

- ١ النواة. ٢ البروتونات ٣ النيوترونات ٤ الإلكترونات

في الذرة المتعادلة عند مقارنة شحنة البروتونات بشحنة الإلكترونات، تكون شحنة البروتونات

- ١ أكبر من شحنة الإلكترونات ونفس الإشارة.
٢ أكبر من شحنة الإلكترونات وبإشارة مخالفة.
٣ لها نفس المقدار ونفس الإشارة.
٤ لها نفس المقدار وبإشارة مخالفة.

ما عدد البروتونات والنيوترونات في نواة ذرة عنصر الكوبالت $^{60}_{27}\text{Co}$ على الترتيب ؟

- ١ 33 / 60 ٢ 33 / 27 ٣ 60 / 27 ٤ 87 / 27

الرمز الكيميائي لذرة الكلور التي تحتوي نواتها على 17 بروتون ، 18 نيوترون

- ١ $^{18}_{35}\text{Cl}$ ٢ $^{17}_{35}\text{Cl}$ ٣ $^{35}_{17}\text{Cl}$ ٤ $^{35}_{17}\text{Cl}$

إذا كان الأيون (Y) يحتوي على 10 إلكترونات، 7 نيوترونات، فما رمز نواة ذرة العنصر (Y) ؟

- ١ $^{16}_9\text{Y}$ ٢ $^{19}_7\text{Y}$ ٣ $^{17}_9\text{Y}$ ٤ $^{17}_{10}\text{Y}$

تحتوي نواة العنصر (R) على عدد P من البروتونات.

ما عدد كل من البروتونات والإلكترونات في الأيون R^+ على الترتيب ؟

- ١ $1 - P / P$ ٢ $1 + P / P$ ٣ $1 + P / 1 + P$ ٤ $1 - P / 1 + P$

أي أزواج العناصر التالية تحتوي أنوية ذراتها على نفس العدد من النيوترونات ؟

- ١ $^{12}_6\text{C}$ ، $^{12}_6\text{C}$ ٢ ^1_1H ، ^2_1H ٣ $^{12}_6\text{C}$ ، $^{14}_7\text{N}$ ٤ $^{14}_6\text{C}$ ، $^{14}_7\text{N}$

(المرج / الإشارة)

النيوكليونات اسم يطلق على

- ١ البروتونات و الإلكترونات.
٢ النواة و الإلكترونات
٣ الإلكترونات و النيوترونات
٤ النيوترونات و البروتونات

ما عدد النيوكليونات في نواة ذرة الثوريوم $^{234}_{90}\text{Th}$ ؟

- ١ 90 ٢ 144 ٣ 234 ٤ 236

ما عدد النيوكليونات لذرة عنصر تحتوي نواته على 12 نيوترون ويدور في مستوى الطاقة M له إلكترون واحد ؟

- 12 (أ) 13 (ب) 23 (ج) 24 (د) (شرف / كثر الشيخ)

النظائر

تتفق نظائر العنصر الواحد في كل مما يلي، عدا

(أ) بروتون القاطرة

- 1 الخواص الكيميائية. 2 عدد النيوترونات. 3 عدد البروتونات. 4 عدد الإلكترونات.

نظير العنصر $^{112}_{50}X$ هو

(أ) طمس النجوم

- 1 $^{112}_{51}X$ 2 $^{112}_{49}X$ 3 $^{113}_{51}X$ 4 $^{113}_{50}X$

من رموز العناصر الافتراضية التالية :

- 1 $^{35}_{17}Q$ 2 $^{37}_{17}Z$ 3 $^{38}_{18}Y$ 4 $^{81}_{35}X$ 5 $^{81}_{37}W$

أي مما يأتي يعبر عن نظيرين لعنصر واحد ؟

- 1 النظيرين (1)، (2). 2 النظيرين (3)، (4). 3 النظيرين (4)، (5). 4 النظيرين (1)، (3).

الجدول التالي يوضح عدد البروتونات وعدد النيوكليونات لنظائر بعض العناصر :

النظير	(A)	(W)	(X)	(Y)	(Z)
عدد البروتونات	1	1	3	3	11
عدد النيوكليونات	1	3	6	7	23

أي الأزواج الآتية تعتبر نظيرين لعنصر فلزي واحد ؟

- 1 (W)، (A) 2 (X)، (W) 3 (Y)، (X) 4 (Z)، (Y)

(أ) غير بعض القاطرة

يختلف نظير الكلور 37 عن نظير الكلور 35 في احتوائه على عدد أكبر من

- 1 النيوترونات والإلكترونات. 2 البروتونات والإلكترونات. 3 النيوترونات فقط. 4 البروتونات فقط.

(أ) مرج للقطرة

يحتوي كل مما يأتي على نيوترونات، عدا

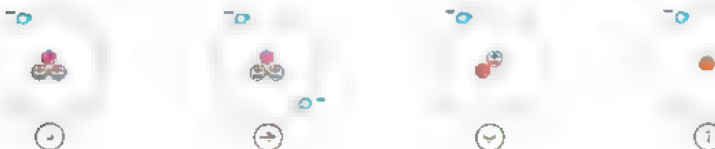
- 1 الديوتيريوم. 2 البروتونيوم. 3 الرينيوم. 4 التريتيوم.

(أ) نادر بين سويفت

عدد النيوترونات تكون ضعف عدد البروتونات في نواة نظير

- 1 البروتونيوم. 2 الديوتيريوم. 3 الرينيوم. 4 السروتون.

أي مما يأتي يمثل ذرة التريتيوم ؟



حسابات تحويل الكتلة إلى طاقة

٢٥ كل مما يلي من وحدات قياس الطاقة، عدا

MeV (1) J (2) amu (3) eV (4)

سؤال لحيرة

٢٦ الطاقة الناتجة عن تحول كتلة مقدارها 1 u إلى طاقة تساوي

931 MeV (1) 931×10^6 MeV (2)
 1.545×10^{24} MeV (3) 1.489×10^{-10} MeV (4)

أرسل الجواب

٢٧ أي العلاقات الآتية تعتبر صحيحة ؟

$2 \text{ eV} = 2 \times 10^6 \text{ J}$ (1) $2 \text{ MeV} = 2 \times 10^5 \text{ eV}$ (2)
 $2 \text{ eV} = 3.2 \times 10^{-19} \text{ J}$ (3) $2 \text{ MeV} = 3.2 \times 10^{26} \text{ J}$ (4)

(استطاع / يا، صواب)

٢٨ ما كمية الطاقة المنطلقة عند تحول 0.00234 u من البلاتين 215 إلى طاقة مقدرة بوحدة MeV ؟

5.146 MeV (1) 2.179 MeV (2)
 13.541 MeV (3) 9.302 MeV (4)

كلمة صواب

٢٩ ما مقدار الطاقة الناتجة عن تحول 3 g من مادة ما ؟

$0.27 \times 10^{12} \text{ J}$ (1) $27 \times 10^{13} \text{ eV}$ (2)
 $27 \times 10^{13} \text{ MeV}$ (3) $2.7 \times 10^{14} \text{ J}$ (4)

(صواب / خطأ)

٣٠ ما مقدار الطاقة الناتجة عن تحول 80% من مادة كتلتها 10 g ؟

$9.48 \times 10^{-27} \text{ MeV}$ (1) $9.48 \times 10^{-24} \text{ MeV}$ (2)
 $4.48 \times 10^{24} \text{ MeV}$ (3) $4.49 \times 10^{27} \text{ MeV}$ (4)

٦ شور الحيرة

٣١ الكتلة المتحولة إلى طاقة مقدارها $7 \times 10^8 \text{ eV}$ تساوي

7.51879 u (1) 75 u (2) 0.7519 u (3) 700 u (4)

أدب الدفلة



٣٢ علل ما يأتي :

(أي الأمدد / الدالفة)

(١) الذرة متعادلة كهربياً.

(٢) تتفق نظائر العنصر الواحد في العدد الذري وتختلف في العدد الكتلي.

(٣) تتفق نظائر العنصر الواحد في الخواص الكيميائية.

(٤) تساوى العدد الذري مع العدد الكتلي لنواة البروتيوم.

(٥) يعتبر البروتيوم والديوتريوم والتريتيوم نظائر لعنصر واحد.

ما السطح المدرس على اتفاق نظائر العنصر الواحد هي عدد إلكترونات مستوى الطاقة الخارجى لكل نظير ؟

اكتب الرمز الكيميائى لأنوية نظائر العناصر الآتية :

(١) عنصر X ($Z = 29$, $A = 65$) .

(٢) عنصر Y ($Z = 20$, $N = 25$) .

(٣) عنصر Z ($N = 48$, $A = 84$) .

يحتوى ذره حد نظير الصوديوم على 11 بروتون ، 11 إلكترون ، 13 نيوترون

(١) أى من هذه الأعداد لا تتغير فى نظائر الصوديوم المتعادلة ؟

(٢) ما عدد النيوكليونات فى هذا النظير من نظائر الصوديوم ؟

عنصر الاساسى 11 له عدة نظائر ، فمهما لاساسى 210 على سوبر جوار نواة ٢٩ .

(١) ما معنى أن لعنصر الإستانتين عدة نظائر ؟

(٢) ما العدد الذرى للإستانتين ؟

(٣) ما عدد النيوترونات فى نواة هذا النظير ؟

(٤) اكتب الرمز الذى يعبر عن هذا النظير

عبر الشكلان الرسم عن نواتان بحوى كى صهوبا على نفس عمدا ١٣ بروتون



هل سبق درسى النظيرين (X) ، (Y) فى مواتج تفاعل كل منهما مع الهيدروجين ؟ مع أم لا ؟

الشكل المقابل يمثل ذرة أحد نظائر الهيدروجين :

(١) ما اسم هذا النظير ؟ وما اسم نواته ؟

(٢) ما عدد النيوكليونات فى نواة هذا النظير ؟

وما نوعها ؟



عنصر الأورويوم Eu يستخدم فى شاشات التلفزيونات

لزيادة وضوح الألوان ويوجد له نظيران ، يوضحهما

الجدول المقابل :

(١) ما وجه التشابه ووجه الاختلاف بين

النظير ^{151}Eu و النظير ^{153}Eu ؟

(٢) احسب الكتلة الذرية لعنصر الأورويوم .

^{153}Eu	^{151}Eu	نص
153 u	151 u	نوع النظير
52.23%	47.77%	نسبة وجوده فى الطبيعة

٤٠ احسب كمية الطاقة الناتجة عن تحول 0.2 g من مادة ما إلى طاقة، مقدرة بوحدات . (درب نعم نرفعه)

(١) الجول J

(٢) مليون إلكترون فولت MeV

٤١ احسب كمية الطاقة الناتجة عن تحول 50% من مادة مشعة كتلتها 10 g ، مقدرة بوحدات :

(١) الجول J (٢) مليون إلكترون فولت MeV

٤٢ احسب الكتلة المتحولة إلى طاقة مقدارها 9.31 MeV (الوأي العبرة)



مجاب عنها تفصيلها

احتر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

٤٣ يتواجد النحاس في صورة نظيران هما ^{63}Cu ، ^{65}Cu فإذا علمت أن الكتلة الذرية للنحاس تساوي 63.5 u

فوسب شوهه

ما النسبة بين تواجد النظيرين ^{63}Cu : ^{65}Cu في الطبيعة على الترتيب ؟

Ⓐ 65 : 63

Ⓑ 1 : 1

Ⓐ 65 : 63

Ⓑ 1 : 3

أسئلة مقالية :

٤٤ الجدول المقابل . يوضح قيم الكتل الذرية النسبية

للعنصر (X).

ما قيم (A) ، (B) في الجدول،

علماً بأن الكتلة الذرية لهذا العنصر

تساوي 192.2 u ؟

النظير	الكتلة الذرية النسبية	نسبة الوجود في الطبيعة
^{191}X	191 u	(A)
^{193}X	193 u	(B)

سلسلة كتب

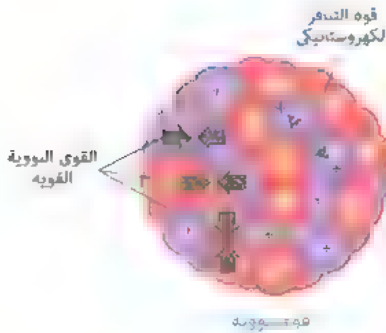
الامتحان

هدفنا تفوق

وليس مجرد نجاح



القوى النووية القوية



تتحافظ أنوية الذرات على استقرارها وتماسكها لوجود قوى قوية تعمل على ترابط النيوكليونات ببعضها تُعرف باسم القوى النووية القوية. وقد سميت بهذا الاسم لأن تأثيرها على النيوكليونات كبير جداً داخل الحيز الصغير للنواة فهي تتغلب على قوة التنافر الكهروستاتيكي بين البروتونات وبعضها داخل النواة، ولا شك أنه توجد قوة جاذبية بين النيوكليونات داخل النواة ولكن مقدارها صغير جداً لا يتعادل مع قوى التنافر الكهربية بين النيوكليونات.

خصائص القوى النووية القوية

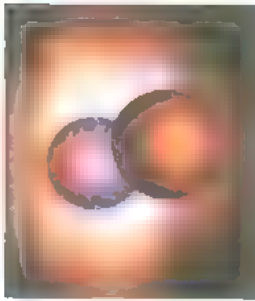
(١) ذات قوة هائلة.

(٢) لا تعتمد على شحنة النيوكليونات

فهى تكون بين :

- بروتون و بروتون.
- نيوترون و نيوترون.
- بروتون و نيوترون.

(٣) تعمل فى مدى قصير (أى لا يبدأ التجاذب بين النيوكليونات إلا عندما تكون المسافة بينها صغيرة للغاية).



شكل تخيلى يمثل فيه النيوكليونات بالكرات
وخطوط متوسطة الشدة بالقوى النووية القوية

Test Yourself

توجد قوى تنافر كهربى فى أنوية ذرات جميع العناصر الآتية، عد

- ١) الهيدروجين.
- ٢) الهيليوم.
- ٣) الأكسجين.
- ٤) الصوديوم.

الصل : الاختيار الصحيح :

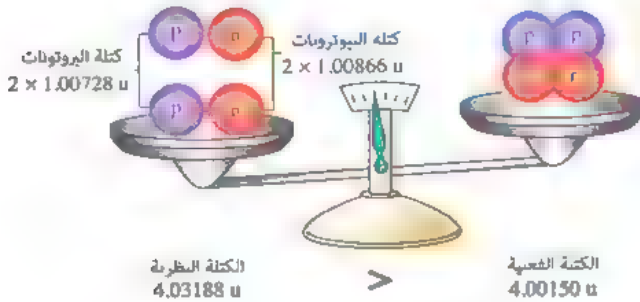
طاقة الترابط النووي

أثبتت جميع القياسات الدقيقة لكتل الأنوية المختلفة، أن كتلة النيوكليونات المترابطة (الكتلة الفعلية للنواة) تكون أقل من مجموع كتل النيوكليونات الحرة قبل الترابط (الكتلة النظرية للنواة).

حيث أن **مقدار النقص في الكتلة = الكتلة النظرية - الكتلة الفعلية**

وهذا النقص في كتلة النواة يمثل خاصية مميزة لكل نواة حيث يتحول هذا النقص في الكتلة إلى طاقة ترابط نووي. **طاقة الرابطة النووية** الطاقة اللازمة لربط مكونات النواة مع بعضها.

تطبيق مقدار النقص في كتلة مكونات نواة ذرة الهيليوم ${}^4_2\text{He}$



الكتلة الفعلية لنواة ذرة ${}^4_2\text{He}$ أقل من كتلتها النظرية

* **مقدار النقص في الكتلة = الكتلة النظرية - الكتلة الفعلية**

$$0.03038 \text{ u} = 4.00150 - 4.03188 =$$

يمكن حساب طاقة الترابط النووية باستخدام قانون أينشتاين، كالتالي

$$\text{طاقة الترابط النووي (BE)} = \text{النقص في الكتلة (الكتلة المتحولة)} \times 931 \text{ «MeV»}$$

وتسمى القيمة التي يساهم بها كل نيوكليون في طاقة الترابط النووي بطاقة لربط النووي لكل نيوكليون، والتي يمكن حسابها من العلاقة :

$$\text{طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون} = \frac{\text{طاقة الترابط النووي الكلية (BE)}}{\text{عدد النيوكليونات «العدد الكتلي» (A)}}$$

وتعتبر طاقة لربط النووي لكل نيوكليون ($\frac{\text{BE}}{A}$) مقياساً مناسباً لمدى الاستقرار النووي (ثبات النواة).

Worked Examples

احسب طاقة الترابط النووي لكل نيوكلون في نواة ذرة الهيليوم ${}^4_2\text{He}$ علماً بأن كتلتها الفعلية تساوي

4.00150 u وكتلة كل من البروتون والنيوترون 1.00728 u ، 1.00866 u على الترتيب. (أوسط / الإسكندرية)

فكرة الحل :

الصل :

① حساب الكتلة النظرية لمكونات النواة من العلاقة :

الكتلة النظرية = (عدد البروتونات × كتلة البروتون) + (عدد النيوترونات × كتلة النيوترون)

الكتلة النظرية

$$\begin{aligned} (1.00866 \times 2) + (1.00728 \times 2) &= \\ 2.01732 + 2.01456 &= \\ 4.03188 \text{ u} &= \end{aligned}$$

② حساب النقص في كتلة نيوكلون من العلاقة :

النقص في الكتلة = الكتلة النظرية - الكتلة الفعلية

$$\begin{aligned} 4.00150 - 4.03188 &= \text{النقص في الكتلة} \\ 0.03038 \text{ u} &= \end{aligned}$$

③ حساب طاقة الترابط النووي من العلاقة :

طاقة الترابط النووي = النقص في الكتلة × 931

$$\begin{aligned} 931 \times 0.03038 &= \text{BE} \\ 28.28378 \text{ MeV} &= \end{aligned}$$

④ حساب طاقة الترابط النووي لكل نيوكلون من العلاقة :

طاقة الترابط النووي لكل نيوكلون = طاقة الترابط النووي الكلية / عدد النيوكليونات

$$\begin{aligned} \frac{28.28378}{4} &= \frac{\text{BE}}{A} \\ 7.070945 \text{ MeV} &= \end{aligned}$$

⑤ إذا علمت أن نواة ذرة عنصر ما :

- قيمة A لها = 6
- قيمة Z لها = 3
- كتلة البروتون بها = 1.00728 u
- كتلة النيوترون بها = 1.00866 u
- كتلتها الفعلية = 6.015 u

ما قيمة طاقة الترابط النووي لهذه النواة بوحدة الجول ؟

① $1.9 \times 10^{-12} \text{ J}$

② $9.3 \times 10^{-12} \text{ J}$

③ $4.9 \times 10^{-12} \text{ J}$

④ $5.9 \times 10^{-12} \text{ J}$

مكرة الحل :

عدد النيوترونات (N) = العدد الكتلي (A) - العدد الذري (Z)

$$3 - 6 = 3 \text{ نيوترون}$$

الكتلة النظرية = (عدد البروتونات × كتلة البروتون) + (عدد النيوترونات × كتلة النيوترون)

$$3.02598 + 3.02184 = (1.00866 \times 3) + (1.00728 \times 3) =$$

$$6.04782 \text{ u} =$$

النقص في الكتلة = الكتلة النظرية - الكتلة الفعلية

$$0.03282 \text{ u} =$$

حل آخر :

يتم تحويل النقص في الكتلة من وحدة u

إلى وحدة kg بال ضرب في 1.66×10^{-27}

$$1.66 \times 10^{-27} \times 0.03282 = \text{النقص في الكتلة (kg)}$$

$$5.44812 \times 10^{-29} \text{ kg} =$$

طاقة الترابط النووي (J)

$$= \text{النقص في الكتلة (kg)} \times c^2$$

$$= (3 \times 10^8)^2 \times 5.44812 \times 10^{-29} =$$

$$4.9 \times 10^{-12} \text{ J} =$$

طاقة الترابط النووي (BE) = النقص في الكتلة × 931

$$931 \times 0.03282 =$$

$$30.55542 \text{ MeV} =$$

طاقة الترابط النووي (J)

$$= \text{طاقة الترابط النووي (MeV)} \times 1.6 \times 10^{-13}$$

$$= 1.6 \times 10^{-13} \times 30.55542 =$$

$$4.9 \times 10^{-12} \text{ J} =$$

الحل : الاختيار الصحيح :

(الرياضي / بن مويش)

إذا علمت أن عنصر ما :

• طاقته الترابط النووي الكلية له = 27.36 MeV

• طاقته الترابط النووي لكل نوكليون في نواة ذرته = 6.84 MeV

• كتله النيوترونات في نواة ذرته = 2.01732 u

• كتلة النيوترون = 1.00866 u

ما العدد الذري لهذا العنصر ؟

Ⓐ 4

Ⓐ 2

Ⓑ 10

Ⓑ 6

٢. أي النظيرين (الأكسجين $^{16}_8\text{O}$ / الأكسجين $^{17}_8\text{O}$) أكثر استقرارًا ؟

علمًا بأن :

• الكتلة الفعلية للنظير ($^{16}_8\text{O}$) 15.994915 u

• الكتلة الفعلية للنظير ($^{17}_8\text{O}$) 16.999132 u

• كتلة النيوترون 1.00866 u

• كتلة البروتون 1.00728 u

فكرة الحل :

طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون ($\frac{BE}{A}$) في نواة الذرة، مقياسًا مناسبًا لدى الاستقرار النووي.



الحل :

∴ مقدار طاقة الربط النووي لكل نيوكليون ($\frac{BE}{A}$) في نظير كبر معاً في نظير

∴ النظير $^{16}_8\text{O}$ أكثر استقرارًا من النظير $^{17}_8\text{O}$

يستخدم مصطلح الاستقرار لصفات الوصف مقاومة أنوية ذرات العناصر للانحلال، وعلى هذا الأساس تم تصنيف العناصر تبعاً لثبات أنوية ذراتها إلى

عناصر غير مستقرة

هي عناصر تحلل أنوية ذراتها بمرور الزمن، نتيجة حدوث نشاط إشعاعي

عناصر مستقرة

هي عناصر تبقى أنوية ذراتها ثابتة بمرور الزمن، دون حدوث أي نشاط إشعاعي (انحلال)

وتحدد النسبة بين عدد النيوترونات إلى عدد البروتونات ($\frac{N}{Z}$) مدى استقرار الأنوية

الشكل البياني المقابل يوضح العلاقة بين

عدد النيوترونات وعدد البروتونات لأنوية

ذرات بعض عناصر الجدول الدوري الحديث

ومنه يتضح أن :

(١) أنوية ذرات العناصر المستقرة :

تشكل منطقة تنحرف قليلاً إلى أعلى بزيادة Z

عن الخط الذي يمثل $N = Z$ وتعرف هذه المنطقة

بحزام الاستقرار Belt of stability

تكون فيها النسبة $\frac{N}{Z}$ تساوي ١ أى ينساوي

فيها عدد النيوترونات مع عدد البروتونات

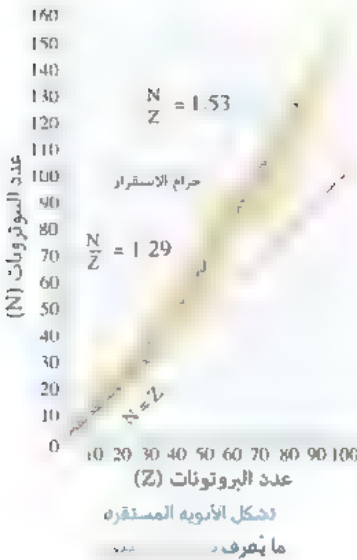
وذلك في حالة العناصر المستقرة الخفيفة

مثل الكربون $^{12}_6\text{C}$ ، الأكسجين $^{16}_8\text{O}$

بزيادة العدد الذري لهذه العناصر تزداد

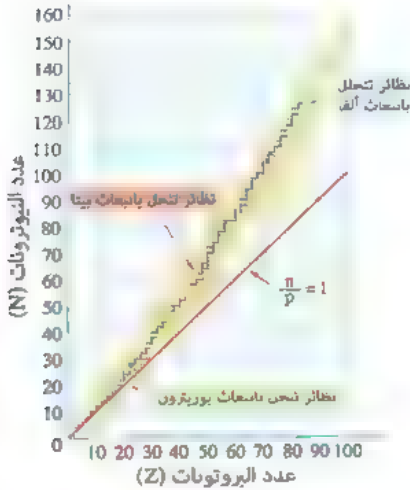
النسبة $\frac{N}{Z}$ تدريجياً حتى تصل إلى

حوالي ١.٥٣ في نواة ذرة الرصاص $^{208}_{82}\text{Pb}$



(٢) أنوية ذرات العناصر غير المستقرة :

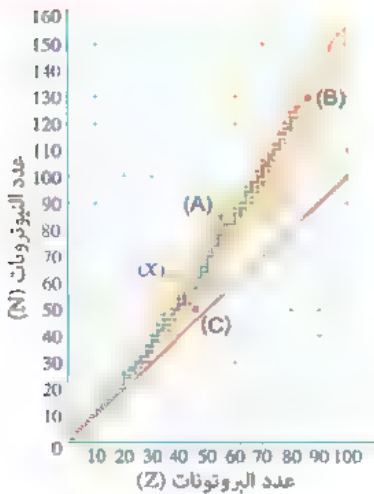
تقع يمين أو يسار أو أعلى حزام الاستقرار، ولكي تصل إلى حالة الاستقرار ينبعث منها جسيمات من خلال نشاط إشعاعي، كما يتضح من الشكل المقابل :



موقع أنوية ذرات العناصر غير المستقرة بالنسبة لحزام الاستقرار

الجدول التالي يوضح سبب عدم استقرار أنوية الذرات وكيفية وصولها لحالة الاستقرار

موقع الأنوية غير المستقرة	سبب عدم استقرار أنوية الذرات	كيفية وصول الأنوية غير المستقرة لحالة الاستقرار
يسار حزام الاستقرار مثل $^{14}_6\text{C}$	عدد النيوترونات فيها أكبر من حد الاستقرار «النسبة $\frac{N}{Z}$ كبيرة» $\frac{N}{Z} > 1$	بانبعاث جسيم بيتا (إلكترون سالب) β^- من نواة ذرة العنصر غير المستقر، لتحويل أحد النيوترونات الزائدة إلى بروتون حتى تتعدل النسبة ($\frac{N}{Z}$) لتتقرب من حزام الاستقرار $n \xrightarrow{\text{انبعاث } \beta^-} p \text{ جسيم بيتا } \beta^- \text{ نيوترون بروتون}$
يمين حزام الاستقرار مثل $^{35}_{19}\text{K}$	عدد البروتونات فيها أكبر من حد الاستقرار «النسبة $\frac{N}{Z}$ صغيرة» $\frac{N}{Z} < 1$	بانبعاث بوزيترون (إلكترون موجب) β^+ من نواة ذرة العنصر غير المستقر، لتحويل أحد البروتونات الزائدة إلى نيوترون حتى تتعدل النسبة ($\frac{N}{Z}$) لتتقرب من حزام الاستقرار $p \xrightarrow{\text{انبعاث } \beta^+} n \text{ بروتون نيوترون}$
أعلى حزام الاستقرار مثل $^{238}_{92}\text{U}$	عدد النيوكليونات فيها أكبر من حد الاستقرار	بانبعاث دقيقة ألفا (^4_2He) من نواة ذرة العنصر غير المستقر، لفقد (2 بروتون ، 2 نيوترون) لتتقرب من حزام الاستقرار



1 ادرس الشكل المقابل، ثم أجب عما يلي :

(١) ما الذي يمثله α (X) ؟

(٢) (A) ، (B) ، (C) تمثل مواضع ثلاث أنوية

لذرات عناصر غير مستقرة.

أي من هذه الأنوية تصل إلى حالة الاستقرار

بانبعاث :

١ دقيقة بيتا β^- ٢ بوزيترون β^+

مع تفسير إجابتك في كل حالة.

الحل :

(١) حزام الاستقرار.

(٢) ١- نواة ذرة العنصر (A) / لأن عدد النيوترونات فيها

أكبر من حد الاستقرار «النسبة $\frac{N}{Z}$ كبيرة».

٢- نواة ذرة العنصر (C) / لأن عدد البروتونات فيها

أكبر من حد الاستقرار «النسبة $\frac{N}{Z}$ صغيرة».

2 العنصران (X) ، (Y) لهما نفس العدد من النيوكليونات، فإذا كانت النسبة $\frac{N}{Z}$ للعنصر (X) تساوي 1

وللعنصر (Y) تساوي 1.5 ونواة العنصر (X) تحوي على 5 بروتونات.

فما الرمز الكيميائي لنواة ذرة العنصر المستقر (Y) ؟



فكرة الحل :

• بالنسبة للعنصر (X) :

$$\therefore \frac{N}{Z} = 1 \quad , \quad Z = 5$$

$$\therefore N = 5$$

∴ عدد النيوكليونات في نواة ذرة كل من العنصر (X) و العنصر (Y) $10 = 5 + 5$ يكون

فكرة حل أخرى :

• بالنسبة للعنصر (Y) :

$$\therefore \frac{N}{Z} = 1.5$$

$$\therefore N = 1.5 Z$$

$$\therefore N + Z = 10$$

$$\therefore 1.5 Z + Z = 10 \quad , \quad 2.5 Z = 10 \quad \therefore Z = 4$$

$$\therefore N = 1.5 \times 4 = 6$$

$$\therefore \frac{N}{Z} = \frac{1.5}{1} \xrightarrow{\text{بالمرب 4}} = \frac{6}{4}$$

$$\therefore N = 6 \quad , \quad Z = 4$$

∴ الرمز الكيميائي لنواة ذرة العنصر : ${}_{4}^{10}Y$

∴ الرمز الكيميائي لنواة ذرة العنصر : ${}_{4}^{10}Y$

الحل : الاختيار الصحيح : (د)

Test Yourself

سورس اليوم

نواة النظير $^{12}_7\text{N}$ غير مستقرة وللوصول إلى حالة الاستقرار ينبعث منها

- ① $^0_{-1}\text{e}$ ② α ③ γ ④ ^0_1e

الحل : الاختيار الصحيح

مستوى الكوارك



موري جيلمان

أثبت العالم موري جيلمان في عام 1964 أن لبروتونات عبارة عن تجمع جسيمات أولية، أطلق عليها مصطلح الكوارك، حيث

- يتميز كل منها برقم يرمز له بالرمز Q يعبر عن شحنتها.
- تأخذ Q قيم منسوبة لشحنة الإلكترون ($-\frac{1}{3}\text{e}$ أو $+\frac{2}{3}\text{e}$)
- يبلغ العدد المعروف منها ستة أنواع.

المخطط التالي يوضح تصنيف الكواركات تبعًا لقيم Q لكل منها .

التصنيف



تربيط البروتون والنيوترون

النيوترون

يتربط من ارتباط

1 كوارك علوى 2 مع 2 كوارك سفلى

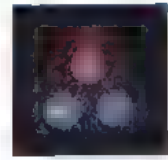


تركيب

البروتون

يتربط من ارتباط

1 كوارك سفلى 2 مع 2 كوارك علوى



شحنة الكهربية

الشحنة الكهربية للنيوترون Q_n متعادلة

الشحنة الكهربية للبروتون Q_p موجبة

التفسير

لأن شحنة النيوترون تساوي مجموع شحنات الكواركات المكونة له

$$Q_n = u + d + d = \frac{2}{3} + (-\frac{1}{3}) + (-\frac{1}{3}) = 0$$

لأن شحنة البروتون تساوي مجموع شحنات الكواركات المكونة له

$$Q_p = d + u + u = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3} = +1e$$

1) وضح تركيب الكواركات في نواة ذرة الهيليوم ${}^4_2\text{He}$

الصل :

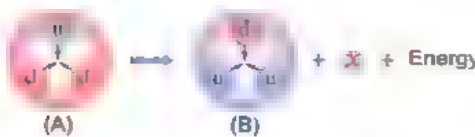
* تتركب نواة ذرة الهيليوم من :

(يتركب كل منهما من ارتباط 1 كوارك سفلي d مع 2 كوارك علوي u).

* 2 نيوترون

(يتركب كل منهما من ارتباط 1 كوارك علوي u مع 2 كوارك سفلي d).

2) ادرس الشكل التالي، ثم أجب عما يليه :



(١) ما الذي يعبر عنه كل من الشكلين (A) ، (B) ؟ مع حساب الشحنة الكهربية لكل منهما

(٢) عما يعبر الجسم (X) ؟ وما نوع شحنته ؟

الصل :

$$Q_n = \frac{2}{3} + (-\frac{1}{3}) + (-\frac{1}{3}) = 0$$

(١) (A) : نيوترون ، (١)

$$Q_p = -\frac{1}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3} = +1e$$

(B) : بروتون (P) ،

(٢) جسم بيتا β^- / شحنة سالبة.

٢٠ عنصر عدده الذري 9 ويحتوى نواة ذرته على 29 كوارك سفلى.

أي مما يأتي يعبر عن كل من العدد الكتلي للعنصر و عدد الكواركات العلوية في نواة ذرته على الترتيب ؟

① 28 / 19 ② 28 / 19

③ 28 / 29 ④ 29 / 29

فكرة الحل :

• عدد البروتونات = العدد الذري = 9 بروتون.

∴ كل بروتون يتركب من ارتباط 1 كوارك سفلى d مع 2 كوارك علوى u

∴ عدد الكواركات السفلية المكونة للبروتونات = 9 كوارك سفلى.

∴ عدد الكواركات السفلية المكونة للنيوترونات

= عدد الكواركات السفلية في النواة - عدد الكواركات السفلية المكونة للبروتونات

$$= 29 - 9 = 20 \text{ كوارك سفلى.}$$

∴ كل نيوترون يتركب من ارتباط 1 كوارك علوى u مع 2 كوارك سفلى d

$$\therefore \text{ عدد النيوترونات} = \frac{20}{2} = 10 \text{ نيوترون.}$$

$$\therefore \text{ العدد الكتلي للعنصر} = \text{عدد البروتونات} + \text{عدد النيوترونات} = 9 + 10 = 19$$

وعليه يستبعد الاختيارين ③ ، ④

• عدد الكواركات العلوية في نواة ذرة العنصر

= عدد الكواركات العلوية المكونة للبروتونات + عدد الكواركات العلوية المكونة للنيوترونات

$$= (9 \times 2) + (10 \times 1) = 28 \text{ كوارك علوى}$$

الحل : الاختيار الصحيح : ①

Test Yourself

عنصر عدده الذري 13 وطاقة الترابط النووي لنواته 186.03 MeV وطاقة الترابط النووي لكل نيوكلون فيها 6.89 MeV

ما عدد الكواركات السفلية في نواة ذرة هذا العنصر ؟

① 14 ② 27 ③ 41 ④ 54

الحل : الاختيار الصحيح :



موقع التعليم الإلكتروني



القوى النووية القوية

توجد قوى نووية قوية في أنوية كل مما يأتي، عدا

- ١ البرونيوم. ٢ الديوتيريوم. ٣ الماغنسيوم. ٤ التريتيوم

الأزواج التالية توجد بينها قوى نووية قوية، عدا

- ١ النيوترونات والنيوترونات. ٢ النيوترونات والبروتونات. ٣ البروتونات والنيوترونات. ٤ البروتونات والبروتونات.

تتميز القوى النووية القوية بكل مما يأتي، عدا إنها

- ١ ذات قوة مائلة. ٢ تعمل في مدى قصير. ٣ تختلف حسب شحنة النيوكليونات. ٤ لا تعتمد على شحنة النيوكليونات.

طاقة الترابط النووي

تسمى كتلة النيوكليونات المترابطة بـ

- ١ الكتلة النظرية. ٢ العدد الكتلي. ٣ الكتلة الفعلية. ٤ الكتلة الحسابية

كتلة النيوكليونات الحرة

- ١ أكبر من الكتلة الفعلية للنواة في حالة الأوية الثقيلة فقط. ٢ أكبر من الكتلة الفعلية للنواة في حالة الأوية الخفيفة فقط. ٣ أقل من الكتلة الفعلية للنواة. ٤ أكبر من الكتلة الفعلية للنواة.

أي أنوية ذرات النظائر الآتية تتساوى كتلتها الفعلية مع كتلتها النظرية ؟

- ١ لبرونيوم. ٢ الديوتيريوم. ٣ الكربون. ٤ الهيليوم.

إذا كانت الكتلة الفعلية لنواة نظير الكلور $^{37}_{17}\text{Cl}$ تساوي 36.966 u

وكتلة البروتون 1.00728 u وكتلة النيوترون 1.00866 u

فأي مما يأتي يعبر عن هذا النظير ؟

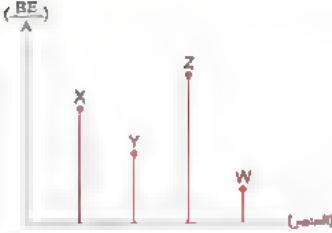
- ١ الكتلة النظرية للبروتونات في نواة الكلور $37 = 20 \text{ u} + 17.12376 \text{ u}$ ٢ الكتلة النظرية للنيوترونات في نواة الكلور $37 = 17.12376 \text{ u} + 20 \text{ u}$

٣ النقص في كتلة مكونات النواة 0.331 u ٤ طاقة الترابط النووي 30.723 MeV

(سائلته / سوهاج)

عندما تكون طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون كبيرة، فهذا يعني أن نواة هذا النظير

- ① غير مستقرة تمامًا.
 ② مستقرة جدًا.
 ③ تحتوي على عدد قليل من الإلكترونات
 ④ تكون قيمة $\frac{B}{p}$ لها كبيرة.



الشكل البياني المقابل : يعبر عن طاقة الترابط النووي

لكل نيوكليون (MeV) لأربعة عناصر

أي من هذه العناصر هو الأكثر استقرارًا ؟

- ① Z
 ② W
 ③ X
 ④ Y

(بني سويف / بني سويف)

إذا كانت طاقة الترابط النووي لنواة ذرة الهيليوم ${}^4_2\text{He}$ تساوي 28 MeV

فإن طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون فيها يساوي

- ① 7 MeV
 ② 14 MeV
 ③ 56 MeV
 ④ 112 MeV

(التوجيه / أسوان)

طاقة الترابط لكل نيوكليون في نواة الديوتريون تساوي

- ① Δmc^2
 ② $\frac{1}{2} \Delta mc^2$
 ③ $\frac{1}{3} \Delta mc^2$
 ④ $\frac{\Delta mc^2}{E}$

إذا علمت أن كتلة نواة الديوتريوم (${}^2_1\text{H}$) 2.014102 u وكتلة البروتون 1.00728 u

(أحمد بن محمد / القاهرة)

وكتلة النيوترون 1.00866 u ما قيمة طاقة الترابط النووي للديوتريوم بوحدة MeV ؟

- ① 1.71 MeV
 ② 1.838 MeV
 ③ 2.73 MeV
 ④ 3.78 MeV

إذا كان الفرق بين مجموع كتل النيوكليونات الحرة والنيوكليونات المترابطة في نواة ذرة الحديد ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ هو 0.5 u

(بني سويف / بني سويف)

ما قيمة طاقة الترابط النووي لنواة ذرة الحديد بوحدة مليون إلكترون فولت ؟

- ① 655.4 MeV
 ② 545.6 MeV
 ③ 465.5 MeV
 ④ 353.1 MeV

ما الكتلة المتحولة لربط مكونات نواة ذرة الهيليوم ${}^4_2\text{He}$ علمًا بأن طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون

(ألقوس / الشرقية)

بها 7.070945 MeV ؟

- ① 1.0713 u
 ② 0.03038 u
 ③ 3.1033 u
 ④ 9.9789 u

إذا علمت أن كتلة نيوكليونات نظير ${}^{65}_{29}\text{Cu}$ المترابطة تساوي 64.9528 u،

(مريم الداهية)

كم تكون كتلة نيوكليونات نفس الذرة غير المترابطة ؟

- ① 64.9528 u
 ② 64.3174 u
 ③ 63.5 u
 ④ 65.5228 u

إذا علمت أن كتلة البروتون 1.00728 u وكتلة النيوترون 1.00866 u

(نعمانية / الإسكندرية)

فما الكتلة الفعلية لنواة ذرة نظير التريتيوم ؟

- ① 3.016 u
 ② 3.2046 u
 ③ 3.0246 u
 ④ 5.03 u

١٧ إذا علمت أن :

- طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون في نواة ذرة الكربون 7.42007 MeV
- كتلة كل من البروتون والنيوترون 1.00728 u ، 1.00866 u على الترتيب.

فما قيمة الكتلة الفعلية لنواة ذرة الكربون $^{12}_6\text{C}$ ؟

- ① 10 u ② 12 u ③ 14 u ④ 16 u

١٨ إذا علمت أن طاقة الترابط النووي لنواة أحد نظائر النيتروجين تساوي 90.8656 MeV وكتلتها الفعلية

تساوي 13.0057 u

فما قيمة الكتلة النظرية لنواة هذا النظير ؟

(اليساني ، الشهرة)

- ① 11.3301 u ② 12.3013 u ③ 13.1033 u ④ 13.3031 u

١٩ ما العدد الكتلي لنظير عنصر طاقة الترابط النووي الكلية له 342 MeV

وطاقة الترابط النووي لكل نيوكليون في نواته 8.55 MeV ؟

- ① 20 ② 22 ③ 40 ④ 44

٢٠ إذا علمت أن :

- طاقة الترابط النووي الكلية 229.957 MeV

- الكتلة الفعلية لنواة نظير السيليكون 27.97616 u

- كتلة كل من البروتون والنيوترون على الترتيب 1.00728 u ، 1.00866 u

ما عدد النيوكليونات في نواة نظير السيليكون $^{28}_{14}\text{Si}$ ؟

- ① 14 ② 15 ③ 28 ④ 29

الاستقرار النووي

٢١ النظائر الخفيفة المستقرة، تكون نسبة $N : Z$ فيها على الترتيب

- ① $1 : 2$ ② $1 : 1$ ③ $2 : 1$ ④ $5 : 1$

٢٢ العناصر التي يقل Z فيها عن 20 تكون نسبة $\frac{n}{p}$ فيها تقريباً

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{8}{10}$ ③ $\frac{1}{1}$ ④ $\frac{1}{3}$

٢٣ أقصى عدد من البروتونات يمكن أن يتواجد في نواة ذرة ما وتظل مستقرة، هو

- ① 50 ② 82 ③ 84 ④ 92

٢٤ أي مما يأتي يعبر عن أثقل نواة مستقرة وعدد النيوترونات بها على الترتيب ؟

- ① الكربون $^{12}_6\text{C}$ / 6 ② اليورانيوم $^{238}_{92}\text{U}$ / 143
③ الرصاص $^{208}_{82}\text{Pb}$ / 126 ④ الرصاص $^{208}_{82}\text{Pb}$ / 208

(الشحن بس سوبت)



عندما يتحول البروتون إلى نيوترون في نواة العنصر المشع ينطلق

البوزيترون هو إلكترون

متعاد الشحنة. د

موجب الشحنة. ح

سالب الشحنة. ب

غير محدد الشحنة. ا

(كوم (مو (مو)

عدد النعاث دقيقة بوزيترون من نواة عنصر غير مستقر

تنتقل أشعة إكس. د

يتحول نيوترون إلى بروتون. ح

يكون نيوترون جديد. ب

يزداد العدد الذري للعنصر. ا

(طوح الفسوف)

دقيقة ألفا. د

دقيقة بيتا. ح

أشعة جاما. ب

أشعة جاما. ا

(نظم كثر السبخ)



من الأنوية التي تقع يسار حزام الاستقرار

من الأنوية التي تقع بين حزام الاستقرار

(دكرس الدهفة)



تصل نواة النظير 3_1H إلى حالة الاستقرار باسعات

(غرب الإسكندرية)

دقيقة بوزيترون. د

دقيقة ألفا. ح

أشعة جاما. ب

جسيم بيتا. ا

من الشكل المقابل المعبر عن حزام الاستقرار :

١- ما الرمز الذي يعبر عن نواة ذرة عنصر مستقرة ؟

A د

B ب

C ح

D ا

٢- ما الرمز الذي يعبر عن نواة ذرة العنصر التي تفقد

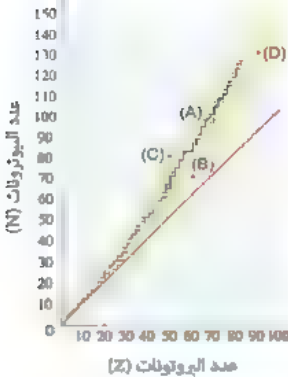
دقيقة ألفا لتصل إلى حالة الاستقرار ؟

A د

B ب

C ح

D ا



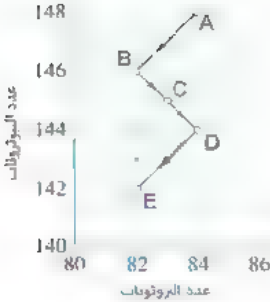
عنصر عدده الكتلي 54 وتحتوى نواة ذرته على 27 بروتون، فإذا انبعث عن نواة ذرة هذا العنصر بوزيترون، فما العدد الذري والعدد الكتلي للعنصر الناتج على الترتيب ؟

- ١ 55 / 27 ٢ 54 / 27 ٣ 53 / 26 ٤ 54 / 26

الشكل المقابل : يوضح سلسلة من التفاعلات النووية.

أي مما يأتي يعبر عن نظيرين لعنصر واحد في هذه السلسلة ؟

- ١ B / A ٢ D / A ٣ E / C ٤ D / C



مفهوم الكوارك

الكوارك d شحنته تعادل

- ١ $-\frac{1}{3}e$ ٢ $-1e$ ٣ $+\frac{2}{3}e$ ٤ 0

أي مما يأتي يمثل تركيب البروتون من الكواركات ؟

- ١ uuu ٢ uud ٣ udd ٤ odd

أي مما يأتي يتكون من ثلاثة كواركات هي ddu ؟

- ١ البروتون. ٢ السيوترون. ٣ الإلكترون. ٤ جسيم ألفا.

عدد الكواركات السفلية في النيوترون يساوي .

- ١ عدد الكواركات العلوية. ٢ ضعف عدد الكواركات العلوية. ٣ نصف عدد الكواركات العلوية. ٤ أمثال عدد الكواركات العلوية.

أي مما يأتي يمثل عدد الكواركات العلوية والسفلية على الترتيب في نواة ذرة التريتيوم ؟

- ١ 5 ، 4 ٢ 4 ، 5 ٣ 7 ، 5 ٤ 5 ، 7

ما عدد الكواركات العلوية في نواة ذرة الأكسجين $^{17}_8\text{O}$ ؟

- ١ 9 ٢ 16 ٣ 25 ٤ 31

أي الأزواج التالية تكون النسبة بين عدد الكواركات العلوية إلى عدد الكواركات السفلية في كل منهما متساوية ؟

- ١ ^3_1H ، ^1_1H ٢ ^2_1H ، ^3_1H ٣ ^2_2He ، ^2_1H ٤ ^4_2He ، ^1_1H

٤٢ ما القوى التي تربط بين الكواركات العلوية والكواركات السفلية داخل نواة الذرة ؟

- ① قوى نووية ضعيفة
② قوى كهرومغناطيسية.
③ قوى نووية هائلة.
④ قوى كهروستاتيكية.



٤٣ علل لما يأتي :

- (١) تماسك نواة ذرة العنصر رغم وجود قوى تنافر داخلها.
(٢) تعتبر نواة ذرة الكالسيوم $^{40}_{20}\text{Ca}$ مستقرة.
(٣) الكتلة الفعلية لنواة أي ذرة أقل من كتلتها الحسابية.
(٤) أنوية ذرات العناصر التي تقع يسار حزام الاستقرار تكون غير مستقرة.
(٥) أنوية ذرات العناصر التي تقع يمين حزام الاستقرار تكون غير مستقرة.
(٦) أنوية ذرات العناصر التي تقع أعلى حزام الاستقرار تفقد دقيقة ألفا.
(٧) يحمل البروتون شحنة كهربية موجبة، بينما يحمل النيوترون شحنة كهربية متعادلة.

طاقة الترابط النووي

٤٤ احسب طاقة الترابط النووي بوحدة MeV لنواة عنصر ما، علمًا بأن :

- قيمة $A = 6$ • قيمة $Z = 3$ • كتلتها الفعلية 6.015 u
• كتلة كل من البروتون والنيوترون 1.00728 u ، 1.00866 u على الترتيب.

٤٥ إذا علمت أن النقص في كتلة النواة لنظير $^{14}_7\text{N}$ 0.115 u ولنظير $^{15}_7\text{N}$ 0.105 u أيهما أكثر استقرارًا ؟ مع التفسير.

الكتلة الفعلية

٤٦ احسب الكتلة الفعلية لنواة البيروجين $^{14}_7\text{N}$. علمًا بأن

- طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون فيها 6.974 MeV
• كتلة البروتون 1.00728 u • كتلة النيوترون 1.0087 u

٤٧ احسب كتلة نواة ذرة الماغنسيوم $^{24}_{12}\text{Mg}$ بعد تماسك مكوناتها، علمًا بأن .

- طاقة الترابط النووي لها 192.717 MeV
• كتلة كل من البروتون والنيوترون 1.00728 u ، 1.00866 u على الترتيب.

الكتلة النظرية

٤٨ احسب كتلة البروتونات والنيوترونات الحرة في نواة أحد نظائر الكوبلت، علمًا بأن :

- كتلتها الفعلية 60.93244 u • طاقة الترابط النووي لها 521.788 MeV

إذا علمت أن :

• طاقة الترابط النووي = 824.3074 MeV

• الكتلة الفعلية لنواة العنصر $X = 95.889 \text{ u}$

• كتلة النيوترون = 1.00866 u

• كتلة البروتونات = 55.4763 u

فاحسب :

(١) الكتلة النظرية لنواة هذا العنصر.

(٢) العدد الذري للعنصر.

عنصر عدده الكتلي يساوي 14 وطاقة الترابط النووي للحسم الواحد فيه يساوي 34.1411 MeV

وكتلته الفعلية 13.6 u احسب العدد الذري لهذا العنصر ، خطا ٥

• كتلة النيوترون = 1.0087 u

• كتلة البروتون = 1.0073 u

الاستقرار النووي

٥١ امامك رموز أربعة عناصر مختلفة : $^{56}_{26}\text{A}$, $^{206}_{82}\text{B}$, $^{244}_{94}\text{C}$, $^{39}_{19}\text{D}$

أي من هذه العناصر يعتبر مشع ؟ مع ذكر السبب.

٥٢ عنصر X ، $^{227}_{80}\text{X}$ ، حدد ابن مع هذا العنصر بالنسبة لحزام الاستقرار ،

ثم وضع كيف يمكن أن يصل لعالة الاستقرار ؟

٥٣ أي من نواتي هذين النظيرين غير المستقرين ينتج منها حسب ألفا ؟ مع سبب .

$^{28}_{13}\text{Al}$

$^{241}_{95}\text{Am}$

٥٤ اكتب اسم العنصر الناتج من :

(١) انبعاث بوزيترون من نواة الأكسجين 15

(٢) انبعاث جسيم بيتا من نواة الكربون 14

معلومية البيانات الموضحة بالجدول التالي :

العنصر	البريليوم	البورون	الكربون	النيتروجين	الأكسجين	الفلور
العدد الذري	4	5	6	7	8	9

٥٥ اسعد دفيقة β^+ من نواة ذرة لعنصر (X) ، جهوا في نواة ذرة $^{21}_{11}\text{Na}$

(١) ما موضع العنصر (X) بالنسبة لحزام الاستقرار ؟

(٢) اذكر وجه تشابه وجه اختلاف بين β^+ ، β^-

٥٦ الشكل المقابل يعبر عن حزام الاستقرار للعناصر :

(١) هل العدد (W) يمثل عدد النيوترونات

أم العدد الكتلي للعنصر ؟

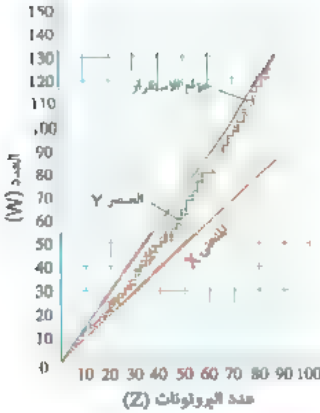
(٢) ما قيمة النسبة $\frac{N}{Z}$ بالنسبة للعناصر

الواقعة على المحنى (X) ؟

(٣) هل العنصر (Y) هو نظير $^{132}_{47}\text{Ag}$

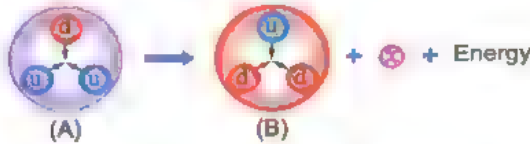
أم نظير $^{107}_{47}\text{Ag}$ ؟

مع ذكر سببين يؤكد اختيارك.



مفهوم الكولك

٥٧ من الشكل التالي :



(١) ما الذي يعبر عنه كل من الشكلين (A) ، (B) ؟ مع حساب الشحنة الكهربائية لكل منهما .

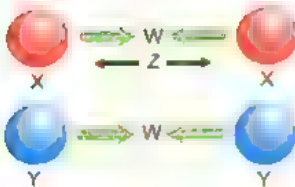
(٢) ما نوع شحنة الجسيم (X) ؟



اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

٥٨ في الشكل المقابل : أي مما يأتي يعبر تعبيراً صحيحاً

عن كل من (W) ، (X) ، (Y) ، (Z) ؟



الاختيارات	(W)	(X)	(Y)	(Z)
١	قوى نووية قوية	بروتون	بروتون	قوى كهروستاتيكية
٢	قوى كهروستاتيكية	نيوترون	نيوترون	قوى نووية قوية
٣	قوى نووية قوية	بروتون	نيوترون	قوى كهروستاتيكية
٤	قوى كهروستاتيكية	بروتون	نيوترون	قوى نووية قوية

عنصر ما، طاقة الترابط النووي لنواته تساوي 186.03 MeV وطاقة الترابط النووي لكل نيوكليون فيها تساوي 6.89 MeV وغلاف تكافؤ ذرته الثالث (M) يحتوى على 3 إلكترونات.

(صوف / المصوفة)

ما عدد النيوترونات في نواة هذا العنصر ؟

- 32 (أ) 27 (ب) 14 (ج) 10 (د)

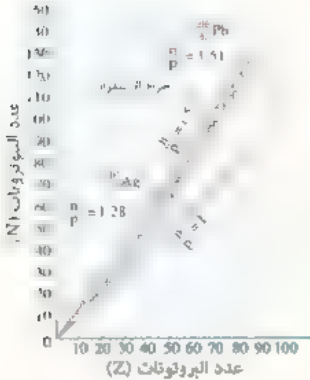
من الشكل المقابل المعبر عن حزام الاستقرار :

١- لماذا يدخل الكالسيوم 35 في تفاعلات انبعاث بوزيترون ؟

- (أ) لأنه يقع أعلى يمين حزام الاستقرار.
(ب) لأنه يقع أسفل يمين حزام الاستقرار.
(ج) لأن نسبة $\frac{N}{Z}$ فيه كبيرة.
(د) لأن عدد النيوترونات فيه كبير جدًا.

٢- ما التفاعل النووي الذي تسلكه نواة $^{59}_{26}\text{Fe}$ حتى تصل إلى حالة الاستقرار ؟

- (أ) انبعاث بيتا.
(ب) فقد 2 إلكترون.
(ج) اندماج نووي.
(د) انبعاث بوزيترون.



نواة تقع يسار حزام الاستقرار يمكنها خفض نسبة (النيوترونات : البروتونات) فيها عن طريق

- (أ) انبعاث جاما فقط.
(ب) انبعاث بوزيترون فقط.
(ج) انبعاث بيتا فقط.
(د) انبعاث بيتا وبيوزيترون معًا.

٦٢- أى مما يأتي يؤدي إلى زيادة عدد الكواركات العلوية في نواة ذرة نظير مشع بمقدار (2) ؟

- (أ) انبعاث دقيقة بيتا.
(ب) انبعاث دقيقة بوزيترون.
(ج) انبعاث دقيقتان بيتا.
(د) انبعاث دقيقتان ألفا.

٦٣- عنصر عدده الذرى 19 وتحتوى نواة ذرته على 54 كوارك علوى.

أى مما يأتي يعبر عن نواة هذا العنصر ؟

- (أ) نواة مستقرة تقع على حزام الاستقرار.
(ب) نواة غير مستقرة ينبعث منها دقيقة بيتا.
(ج) نواة غير مستقرة ينبعث منها دقيقة بوزيترون.
(د) نواة غير مستقرة ينبعث منها بوزيترون.

٦٤- عنصر (X) تحتوى نواة ذرته على 6 بروتون و 22 كوارك سفلى، فإذا فقدت نواة ذرة هذا العنصر دقيقة بيتا واحدة.

ما عدد الكواركات العلوية في نواة ذرة العنصر الناتج ؟

- 23 (أ) 21 (ب) 20 (ج) 19 (د)

النشاط الإشعاعي والتفاعلات النووية

من : التفاعلات النووية.
إلى : ما قبل تفاعلات التحول النووي (العنصري).

القرن الأول

اختبارات على شهر مارس.

من : تفاعلات التحول النووي (العنصري).
إلى : نهاية الفصل.

القرن الثاني

- بعد دراسة هذا الفصل يجب أن يكون الطالب قادرًا على أن
- (١) يحدد أنواع الإشعاعات الصادرة من العناصر المشعة ويذكر خواصها
 - (٢) يقارن بين أشعة ألفا و بيتا و جاما
 - (٣) يحسب عمر النصف لبعض العناصر
 - (٤) يوضح كيفية إتمام تفاعلات التحول النووي (العنصري).
 - (٥) يذكر فكرة عمل المفاعل النووي الانشطاري و أهميته
 - (٦) يقارن بين تفاعلات الانشطار النووي و الاندماج النووي.
 - (٧) يفسر الأساس العلمي للتفاعلات النووية.
 - (٨) يحدد أهمية التفاعلات النووية في بعض المجالات.

أهم المفاهيم :

- التفاعلات النووية
- عمر النصف
- تفاعلات التحول النووي (العنصري).
- التفاعل المتسلسل.
- الحجم الحرج.
- الاندماج النووي
- الإشعاع المؤينة.
- الإشعاعات غير المؤينة

أهم العناصر :

- التفاعلات النووية.
- تفاعلات التحول الطبيعي للعناصر.
- عمر النصف
- تفاعلات التحول النووي (العنصري).
- تفاعلات الانشطار النووي.
- تفاعلات الاندماج النووي.
- الاستخدامات السلمية للبطائر المشعة.
- الآثار الضارة للإشعاعات النووية



«التفاعلات النووية»

التفاعلات النووية هي تفاعلات تتضمن تغير في تركيب أنوية ذرات العناصر المتفاعلة عندما تلتقي ببعضها، مما يؤدي إلى حدوث تغير في تركيبها ينتج عنه تكوين أنوية ذرات عناصر جديدة، أما التفاعلات الكيميائية فتتم بين ذرات العناصر المتفاعلة عن طريق إلكترونات مستويات الطاقة الخارجية لها في حين لا يحدث تغير في أنوية هذه الذرات.

وتنصف التفاعلات النووية إلى أربعة أنواع، هي

تفاعلات التحول الطبيعي للعناصر (النشاط الإشعاعي الطبيعي)

ثانياً : تفاعلات التحول النووي (الاصطناعي)

ثالثاً : تفاعلات الانشطار النووي

رابعاً : تفاعلات الاندماج النووي

تفاعلات التحول الطبيعي للعناصر

اكتشاف ظاهرة النشاط الإشعاعي

* اكتشاف ظاهرة النشاط الإشعاعي أدى إلى تطور كبير في معلوماتنا عن الذرة وتركيبها.

* في أوائل عام 1896 اكتشف العالم الفرنسي بيري سكرين - عن طريق الصدفة - ظاهرة انبعاث إشعاعات غير مرئية من أحد أملاح اليورانيوم.

* وفي عام 1898 أطلقت ماري كوري على هذه الظاهرة، مصطلح النشاط الإشعاعي.

* وانصب اهتمام الباحثين بعد ذلك على معرفة

طبيعة الإشعاعات المنبعثة من المواد المشعة

ومقارنته خواصها واتبعوا في ذلك ثلاث مسارات هي

* اختبار مقدرة هذه الإشعاعات على احتراق مواد

* مقارنة مدى انحراف هذه الإشعاعات

بتأثير كل من المجال المغناطيسي

والمجال الكهربائي



صورة لصفحة من كتاب



وقد دلت التجارب على أن هناك ثلاثة أنواع مختلفة من الإشعاعات تنبعث من المواد ذات النشاط الإشعاعي الطبيعي، وهي:

1. أشعة جاما

2. أشعة (دقائق) بيتا

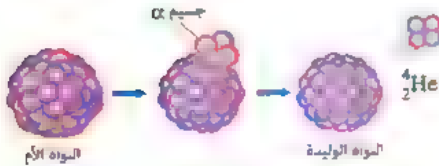
3. أشعة (دقائق) ألفا

أشعة (دقائق) ألفا

دقيقة (جسيم) ألفا عبارة عن نواة ذرة هيليوم، حيث تتكون من 2 بروتون، 2 نيوترون، ويرمز لها بالرمز ${}^4_2\text{He}$

علل تختلف دقيقة ألفا عن ذرة الهيليوم، رغم أن رمز كل منهما ${}^4_2\text{He}$

لأن دقيقة ألفا عبارة عن نواة ذرة هيليوم موجبة الشحنة، بينما ذرة الهيليوم متعادلة الشحنة.



انبعاث دقيقة ألفا من نواة ذرة عنصر مشع يؤدي إلى حدوث تحول عنصري ... **علل؟**

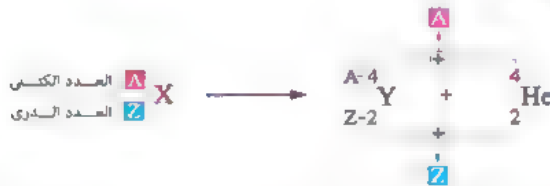
لتكوّن عنصر جديد.

عدده الذري أقل بمقدار 2،

وعدده الكتلي أقل بمقدار 4

بالنسبة للنواة الأم.

المعادلة العامة لانبعاث دقيقة ألفا α :



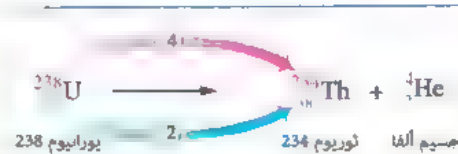
وبلاحظ أن:

* العدد الكتلي A للنواة الأم (X) = مجموع الأعداد الكتلية لكل من النواة الناتجة (الوليدة) Y ودقيقة ألفا.

* العدد الذري Z للنواة الأم (X) = مجموع الأعداد الذرية لكل من النواة الناتجة (الوليدة) Y ودقيقة ألفا.

تطبيق: انبعاث دقيقة ألفا من نواة ذرة اليورانيوم 238 المشع.

المعادلة النووية
للتفاعل



العدد الكتلي (A)

العدد الذري (Z)

238	=	234	+	4
92	=	90	+	2

تعتبر أي معادلة نووية موزونة، بمعنى أن

- مجموع الأعداد الذرية للمفاعلات يساوي مجموع الأعداد الذرية للنواتج.
- مجموع الأعداد الكتلية للمفاعلات يساوي مجموع الأعداد الكتلية للنواتج.

Worked Examples

١ اكتب المعادلة النووية الدالة على فقد دقيقة ألفا من نظير الراديوم $^{226}_{88}\text{Ra}$ لتكوين نظير الرادون Rn

الحل :



٢ ما التغير الحادث في عدد كل من البروتونات و النيوترونات عند تحول نظير ابيورايوم (238)

إلى نظير العنصر (X) يفقد دقيقة ألفا ؟

- يزداد عدد كل من البروتونات و النيوترونات.
- يزداد عدد البروتونات ، يقل عدد النيوترونات.
- يقل عدد كل من البروتونات و النيوترونات.
- يقل عدد البروتونات ، يزداد عدد النيوترونات.

فكرة الحل :

∴ فقد دقيقة ألفا من نواة ذرة عنصر مشع يؤدي إلى تكوين عنصر جديد

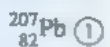
- عنده الذري أقل بمقدار 2 ∴ يقل عدد البروتونات.
- عنده الكتلي أقل بمقدار 4 ∴ يقل عدد النيوترونات.

الحل : الاختيار الصحيح . ⊕

Test Yourself

في المعادلة المتأبلة : $^{211}_{83}\text{Bi} \longrightarrow ^4_2\text{He} + \text{X}$

ما الذي يمثل (X) ؟



الحل : الاختيار الصحيح . ∴

الانحلال (دقيق) بيتا β^-

يُطلق على دقيقة (جسيم) بيتا β^- اسم إلكترون، لأنها تحمل صفات الإلكترون من حيث الكتلة والشحنة.

يمكن إهمال كتلة دقيقة بيتا، لأنها بالنسبة لوحدة الكتلة الذرية.

يرمز لدقيقة بيتا بالرمز e^- ... علل؟

لأن الرمز e^- يعني أن شحنتها تعادل وحدة الشحنات السالبة (شحنة الإلكترون)، و 0 يعني أن كتلتها مهملة مقارنة بكتلة كل من

البروتون والنيوترون.

انبعاث دقيقه (جسيم) بيتا β^- من نواة ذرة عنصر مشع

يسؤدي إلى حدوث تحول عنصري حيث يتكون عنصر جديد

عدده الذري أكبر بمقدار 1، بينما عدده الكتلي (عدد النيوكلونات)

لا يتغير (يظل كما هو) بالنسبة للنواة الأم.

وذلك لأن جسيم بيتا e^- ينتج من تحول نيوترون إلى بروتون.



المعادلة العامة لانبعاث دقيقة بيتا β^- .



وبلاحظ أن :

* العدد الكتلي A للنواة الأم X = مجموع الأعداد الكتلية لكل من النواة الناتجة (الوليدة) Y وجسيم بيتا.

* العدد الذري Z للنواة الأم X = مجموع الأعداد الذرية لكل من النواة الناتجة (الوليدة) Y وجسيم بيتا.

تطبيق : انبعاث دقيقة بيتا من نواة ذرة الكربون 14 المشع.

المعادلة النووية
للتفاعل



(A) العدد الكتلي

$$14 = 14 + 0$$

(Z) العدد الذري

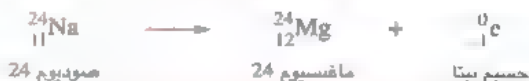
$$6 = 7 + -1$$

Worked Example 2

اكتب المعادلة النووية الدالة على فقد دقيقه بيتا من نظير الصوديوم $^{24}_{11}\text{Na}$

لتكوين نظير الماغنسيوم Mg

الحل :



عند انبعاث جسيم بيتا من نواة عنصر مشع عدد نيوكليونات 128

ينتج عنصر جديد عدد نيوكليونات

124 Ⓐ

127 Ⓑ

128 Ⓒ

129 Ⓓ

الحل : الاختيار الصحيح

Worked Example 3

1 احسب كل من العدد الكتلي و العدد الذري لعنصر مشع يتحول إلى عنصر مستقر عدده الذري 82

وعدده الكتلي 206 بعدما يفقد 5 جسيمات ألفا و 4 جسيمات بيتا

الحل :



العدد الكتلي A = 206 + (5 × 4) + (4 × 0) = 226

العدد الذري Z = 82 + (5 × 2) + (4 × -1) = 88

2 من التفاعل النووي الآتي :



أي مما يأتي يعبر عن قيم كل من (X) ، (Y) على الترتيب في هذا التفاعل ؟

5 ، 8 Ⓑ

5 ، 3 Ⓐ

6 ، 8 Ⓓ

7 ، 5 Ⓒ

فكرة الحل :



$$238 = 206 + (X \times 4) + (Y \times 0)$$

$$238 = 206 + 4X$$

$$\therefore X = 8$$

\therefore عدد جسيمات ألفا المنبعثة = 8 جسيمات.

وعليه يستبعد الاختيارين ① ، ②

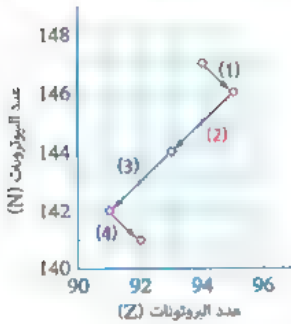
$$92 = 82 + (X \times 2) + (Y \times -1)$$

$$92 = 82 + (8 \times 2) - Y$$

$$\therefore Y = 6$$

\therefore عدد جسيمات بيتا المنبعثة = 6 جسيمات.

الحل : الاختيار الصحيح : ⑤



٢ من الشكل المقابل، استبدل الأرقام من (1) : (4)

بأربعة تفاعلات نووية تدل على نشاط إشعاعي طبيعي،
بمعلومية رموز العناصر المنبثقة وأعدادها الذرية

الموضحة بالجدول التالي :

العنصر

Z

Pu	Am	Np	U	Pa
94	95	93	92	91

الحل :



Test Yourself



في التفاعل المقابل :

أي مما يأتي يعبر عن قيم c ، d في هذا التفاعل على الترتيب ؟

ب (b - 8) ، (a - 6) ①

ا (b - 12) ، (a - 5) ②

د (b - 8) ، (a - 5) ③

ج (b - 12) ، (a - 4) ④

الحل : الاختيار الصحيح : ..

اشعة جاما γ



انبعاث أشعة جاما
من نواة ذرة عنصر مشع

خصائص أشعة جاما γ :

- عبارة عن موجات كهرومغناطيسية (فوتونات) عديمة الكتلة والشحنة.
- طولها الموجي قصير جدًا.
- سرعتها تساوي سرعة الضوء.
- ترددها كبير.
- طاقة فوتوناتها عالية، لكبر تردد موجاتها وصغر أطوالها الموجية.
- حيث تعتبر أقصر الموجات الكهرومغناطيسية بعد الأشعة الكونية في الطول الموجي.

انبعاث أشعة جاما من نواة ذرة عنصر مشع لا يؤدي إلى حدوث تحول عكسرى... **علل؟**

لعدم حدوث تغير في العدد الكتلي أو العدد الذري، حيث أنها عبارة عن موجات كهرومغناطيسية (فوتونات) عديمة الكتلة والشحنة.

Worked Example

عند انبعاث دقيقة بيتا ثم أشعة جاما من نواة عنصر مشع ${}_{92}^{238}\text{A}$ يتكون النظير



فكرة الحل :

عند انبعاث دقيقة بيتا يتكون عنصر حديد عدده الذري أكثر بمقدار 1 في حين لا يتغير العدد الكتلي. بينما انبعاث أشعة جاما لا يؤدي إلى حدوث تغير في العدد الذري أو العدد الكتلي.

∴ يستبعد الاختيارين (1) ، (2)

∴ انبعاث جسيم بيتا يؤدي إلى حدوث تحول عكسرى (تكون عنصر جديد).

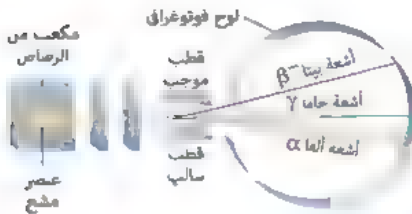
∴ يستبعد الاختيار (3)

الحل : الاختيار الصحيح : (4)

يمكن تلخيص تأثير انبعاث كل من ألفا ، بيتا ، جاما من أنوية الذرات في الجدول التالي

الانبعاث	التأثير على	ألفا α (${}^4_2\text{He}$)	بيتا β (${}^0_{-1}\text{e}$)	جاما γ
عدد البروتونات (p)		يقل بمقدار 2	يزداد بمقدار 1	لا يحدث تغيير
العدد الذري (Z)		يقل بمقدار 2	يزداد بمقدار 1	لا يحدث تغيير
عدد النيوترونات (n)		يقل بمقدار 2	يقل بمقدار 1	لا يحدث تغيير
العدد الكتلي (A)		يقل بمقدار 4	لا يحدث تغيير (يطر كم هو)	لا يحدث تغيير

مقارنة بين الإشعاعات ألفا وبيتا وجاما



تأثير المجال الكهربي على إشعاعات ألفا وبيتا وجاما

نفاذية إشعاعات ألفا وبيتا وجاما

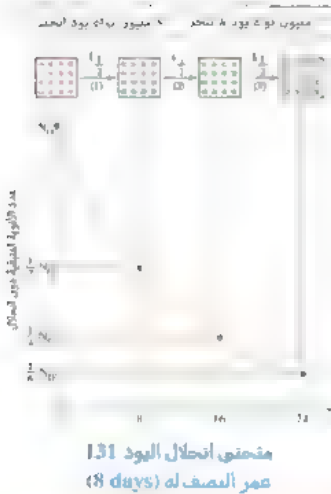
أوجه المقارنة	أشعة ألفا	أشعة بيتا	أشعة جاما
الرمز	α	β	γ
الطبيعة	نواة ذرة هيليوم ${}^4_2\text{He}$	إلكترون ${}^0_{-1}\text{e}$	موجات كهرومغناطيسية (فوتونات)
الكتلة	أربعة أمثال كتلة البروتون تقريباً	$\frac{1}{1800}$ من كتلة البروتون	عديمة الكتلة
الشحنة	موجبة الشحنة	سالبة الشحنة	عديمة الشحنة
القدرة على النفاذ	ضعيفة «لا يمكنها النفاذ من ورقة كراسة»	متوسطة «لا يمكنها النفاذ من شريحة ألومنيوم سمكها 5 mm»	«تستطيع النفاذ خلال شريحة من الرصاص سمكها عدة سنتيمترات وإن كانت شدتها تقل أثناء النفاذ»
القدرة على تأيين ذرات الوسط الذي يمر به	عالية جداً	عالية مقارنة بأشعة γ	منخفضة مقارنة بأشعة α, β
التأثير بالمجال الكهربي	تنحرف قليلاً ناحية القطب السالب لأن كتلة دقيقة ألفا كبيرة نسبياً	تنحرف انحرافاً كبيراً ناحية القطب الموجب لأن كتلة دقيقة بيتا مهملة	لا تتأثر بالمجال الكهربي لأن أشعة جاما عديمة الكتلة والشحنة
التأثير بالمجال المغناطيسي	تنحرف بضعف	تنحرف بانحراف كبير	لا تتأثر بالمجال المغناطيسي

عمر النصف

- استنتج العلماء من دراسة النشاط الإشعاعي أن نشاط المادة المشعة مع مرور الزمن كمية أنوية ذرات كل عنصر مشع تنحل إلى النصف بعد مرور فترة زمنية محددة، نطلقا عليها مصطلح عمر النصف $t_{1/2}$.
- عمر النصف $t_{1/2}$ الزمن اللازم لتحلل كمية أنوية ذرات العنصر المشع إلى النصف.

تطبيق التحلل الإشعاعي لنظير اليود 131

- إذا كان لدينا عينة من اليود 131 كتلتها 100 g، فإن كتلتها تتناقص إلى النصف بعد مرور كل زمن عمر نصف (8 days).
- كما يتضح من الجدول التالي والشكل المقابل:



الزمن	عدد أنوية العنصر	الكتلة المتبقية دون التحلل
عند بداية التحلل (zero) الزمن	100% أنوية	100 g
بعد مرور زمن عمر نصف (1) 0 + 8 = 8 days	50% أنوية	$100 \div 2 = 50$ g
بعد مرور زمن عمر نصف (2) 8 + 8 = 16 days	25% أنوية	$50 \div 2 = 25$ g
بعد مرور زمن عمر نصف (3) 16 + 8 = 24 days	12.5% أنوية	$25 \div 2 = 12.5$ g

ما معنى أن عمر النصف لنظير اليود 131 يساوي 8 days ؟

- أي أن الزمن اللازم لتحلل عدد أنوية ذرات اليود 131 إلى نصف عدده الأصلي هي عتبة منه يساوي 8 days

عمر النصف للنظائر المشعة

- يتكرر على فترات زمنية متساوية ومتتالية.
- يتفاوت من نظير إلى نظير آخر لنفس العنصر المشع.
- قد يكون أقل من ثانية وقد يصل إلى ملايين السنين.
- لا يتوقف على كتلة المادة المشعة.

ويمكن تحديد عمر الصخور و المواسمات بدلالة عمر النصف لنظير الكربون 14

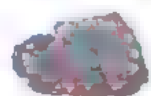
- نواة غير مستقرة (مشعة)
- نواة مستقرة



نواة كربون 14
غير مستقرة



الصخرة بعد مرور
فترة زمنية قصيرة



الصخرة بعد مرور
فترة زمنية كبيرة

ويحسب عمر النصف $t_{1/2}$ من العلاقة

$$t_{1/2} = \frac{t}{D}$$

حيث: t الزمن الكلي لتفاعل
 D عدد مرات التفاعل (عدد الفترات)
 $t_{1/2}$ عمر النصف

Worked Examples

١ عينة من عنصر مشع كتلتها 12 g ويتبقى منها 1.5 g بعد مرور 45 days

ما عمر النصف لهذا العنصر؟

(الفصل / بنى سويف)

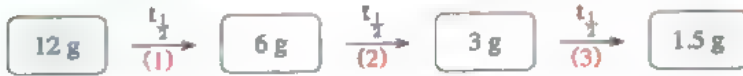
7 days ()

15 days ()

30 days ()

45 days ()

هكرة الحل :



$\therefore D = 3$ (عدد مرات التحلل)

$$\therefore t_{1/2} = \frac{t}{D} = \frac{45}{3} = 15 \text{ days}$$

الحل : الاختيار الصحيح ()

٢ عينة من عنصر مشع عدد ذراتها 4.8×10^{12} atom تحلل منها $\frac{7}{8}$ من عدد الذرات بعد مرور 9 months

احسب :

(١) عدد الذرات المتبقية من هذا العنصر.

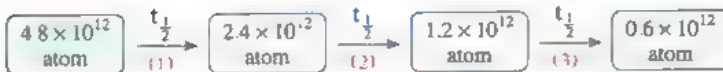
(٢) عمر النصف لهذا العنصر المشع.

الحل :

(١) $\therefore \frac{7}{8}$ من عدد الذرات قد تحلل.

$$\therefore \text{عدد الذرات المتبقية} = \frac{1}{8} = \frac{7}{8} - 1$$

$$\therefore \text{عدد الذرات المتبقية} = 4.8 \times 10^{12} \times \frac{1}{8} = 0.6 \times 10^{12} \text{ atom}$$



(٢)

$D = 3$

$$\therefore t_{1/2} = \frac{t}{D} = \frac{9}{3} = 3 \text{ months}$$

٣ ما الزمن اللازم لانحلال 93.75% من أبوية ذرات عنصر مشع، فترة عمر النصف له 32 min ؟

الحل :

$\therefore 93.75\%$ من الأنوية قد انحلت.

$$\therefore \text{النسبة المتبقية من الأنوية} = 93.75\% - 100\% = 6.25\%$$



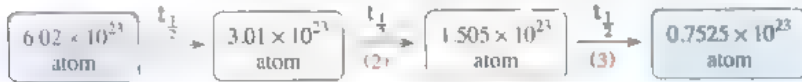
$\therefore D = 4$

$$\therefore t = D \times t_{1/2} = 4 \times 32 = 128 \text{ min}$$

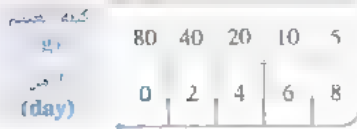
- ٤ احسب عدد الذرات المتبقية من 1 mol من عنصر التوريوم 234 المشع بعد مرور 72.3 days في الظروف القياسية. علماً بأن عمر النصف له 24.1 days
- الحل :**

$$D = \frac{t}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{72.3}{24.1} = 3$$

∴ عدد ذرات 1 mol من أي عنصر في الظروف القياسية = 6.02×10^{23} atom



∴ عدد الذرات المتبقية = 0.7525×10^{23} atom



٥ من الجدول المقابل :

- (١) ما عمر النصف لهذا العنصر المشع ؟
 (٢) ما كتلة الأنوية المتحللة من هذا العنصر بعد مرور 6 days

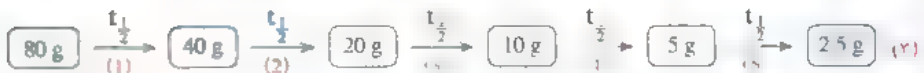
(٣) احسب الزمن اللازم لوصول كتلة هذا العنصر إلى 2.5 g

الحل :

(١) ∴ كتلة العنصر (80 g) أصبحت (40 g) خلال 2 days .

(٢) ∴ الكتلة المتبقية من هذا العنصر المشع بعد مرور 6 days = 10 g

∴ كتلة الأنوية المتحللة = الكتلة الأصلية - الكتلة المتبقية = 80 - 10 = 70 g



∴ D = 5

∴ $t = t_{\frac{1}{2}} \times D = 2 \times 5 = 10$ days

Test Yourself

- ١ عينة من الخشب تحتوي على 9×10^{16} نواة ذرة كربون 14 عمر النصف له 5600 years ما عدد أنوية ذرات الكربون 14 التي تظل موجودة في عينة الخشب بعد مرور 16800 years ؟

$$1.125 \times 10^{16} \text{ nuclei } \rightarrow$$

$$0.5625 \times 10^{16} \text{ nuclei } \rightarrow$$

$$4.5 \times 10^{16} \text{ nuclei } \rightarrow$$

$$2.25 \times 10^{16} \text{ nuclei } \rightarrow$$

مكرة الحل :

$$D = \frac{t}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{16800}{5600} = 3$$



∴ عدد الأنوية التي تظل موجودة في عينة الخشب =

الحل : الاختيار الصحيح .

٢ عنصر مشع تتحلل 75% من أنويته بعد مرور 12 min

ما عمر النصف لهذا العنصر ؟

(أسوان / أسوان)

12 min Ⓐ

8 min Ⓑ

6 min Ⓒ

2 min Ⓓ

فكرة الحل :

∴ 75% من الأنوية قد تحللت.

∴ النسبة المتبقية من الأنوية = 100% - =



∴ D = 2

$$\therefore t_{1/2} = \frac{t}{D} = \frac{12}{2} = 6 \text{ min}$$

الحل : الاختيار الصحيح :

٣ ما الكتلة الأصلية لعنصر مشع تبقى منه 0.0625 g بعد مرور 2.5 days

علمًا بأن عمر النصف له 0.5 day ؟

4 g Ⓐ

2 g Ⓑ

1 g Ⓒ

0.5 g Ⓓ

فكرة الحل :

D = 5 = 5



الكتلة الأصلية =

الحل : الاختيار الصحيح :

٤ الشكل البياني المقابل يوضح تحلل عينة من

عنصر مشع بمرور الزمن :

(١) ما عمر النصف لهذا العنصر ؟

(٢) ما الكتلة المتبقية من هذا العنصر بعد 4 days ؟

(٣) ما الكتلة المتحللة من العنصر بعد 6 days ؟

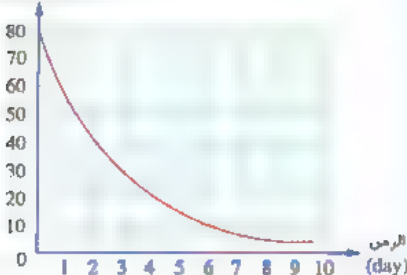
الحل :

(١)

(٢)

(٣)

الكتلة المتبقية
دون التحلل (g)



مخبري علم



معلمة لمعلمة



التحول الطبيعي للعناصر

أي من هذه الدقائق تكون كتلتها هي الأصغر ؟

- ① دقيقة ألفا. ② الإلكترون. ③ النيوترون. ④ البروتون.

يرمز للنواة الناتجة عن انحلال ذرة العنصر A_ZX بانبعث دقيقة ألفا بالرمز

- ① ${}^{A-4}_{Z-2}Y$ ② ${}^{A-4}_{Z-4}Y$ ③ ${}^{A+4}_{Z+2}Y$ ④ ${}^{Z-2}_{A-2}Y$

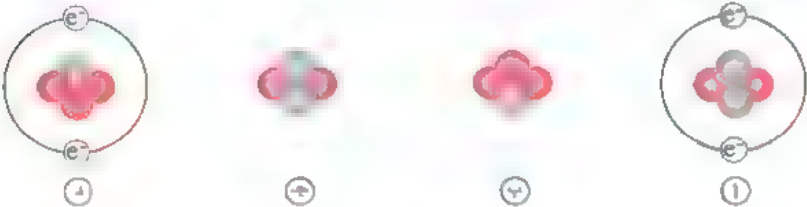
أي من هذه المعادلات تعبر عن نشاط إشعاعي طبيعي ؟

- ① $C_2H_{6(g)} \longrightarrow 2C_{(s)} + 3H_{2(g)}$ ② ${}^{218}_{84}Po \longrightarrow {}^{214}_{82}Pb + {}^4_2He$
 ③ ${}^2_1H + {}^2_1H \longrightarrow {}^3_2He + {}^1_0n + \text{Energy}$ ④ ${}^{14}_7N + {}^1_0n \longrightarrow {}^{14}_6C + {}^1_1H$

تعتبر نواة ذرة اليورانيوم 238

- ① مستقرة وتمتص دقائق ألفا تلقائيًا. ② مستقرة وتنبعث منها دقائق ألفا تلقائيًا.
 ③ غير مستقرة وتمتص دقائق ألفا تلقائيًا. ④ غير مستقرة وتنبعث منها دقائق ألفا تلقائيًا.

أي مما يأتي يمثل جسيم ألفا ؟

في التفاعل النووي المقابل : ${}^{241}_{95}Am \longrightarrow {}^{233}_{91}Pa + 2X$

ما اسم الجسيم (X) ؟

- ① ألفا. ② بيتا. ③ نيوترون. ④ بوزيترون.

نظير اليورانيوم 238 يتميز بانبعث دقيقة ألفا مكونة نواة نظير

- ① اليورانيوم 238 ② الثوريوم 234 ③ اليورانيوم 234 ④ الثوريوم 238

يمكن تحول عنصر الثوريوم ${}^{226}_{90}Th$ إلى عنصر البولونيوم ${}^{214}_{84}Po$ تلقائيًا.

ما عدد جسيمات ألفا المصاحبة لهذا التحول ؟

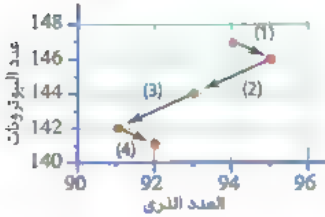
- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4

٩ نواة ذرة عنصر مشع (X) فقدت 5 جسيمات ألفا فتحولت إلى نواة ذرة العنصر (Y) التي تحتوي على 80 بروتون و 126 نيوترون .

(سعد بن يوسف)

فإن عدد كل من A ، Z لنواة العنصر (X) على الترتيب يساوي

- ١) 90 ، 216 ٢) 90 ، 226 ٣) 94 ، 216 ٤) 94 ، 226



١٠ من الشكل المقابل :

ما أرقام الأسهم التي تعبر عن حدوث تفاعل نووي مصحوب بانبعثات دقيقة ألفا ؟

- ١) (1) ، (2) .
٢) (2) ، (3) .
٣) (3) ، (4) .
٤) (1) ، (4) .

(الزوجة / الشاهرة)

١١ أي الأزواج الآتية متقاربة في الكتلة ؟

- ١) ألفا وبيتا .
٢) ألفا والبروتون .
٣) النيوترون والبروتون .
٤) النيوترون والبروتون .

(موضحة : يافوت)

١٢ أي مما يأتي له طبيعة وشحنة الإلكترون ؟

- ١) دقيقة ألفا .
٢) دقيقة بيتا .
٣) أشعة جاما .
٤) أشعة إكس .

١٣ أي مما يأتي ينتج جسيم بيتا عند تحوله إلى بروتون ؟

- ١) ^1_1H ٢) ^4_2He ٣) ^1_0n ٤) e^-

١٤ يتحول العنصر (L) إلى العنصر (M) تبعاً للمعادلة النووية : $^A_Z\text{L} \rightarrow ^{A+1}_{Z+1}\text{M} + \text{X}$

(أشفا / الفيوم)

ما اسم الجسيم (X) ؟

- ١) جسيم ألفا .
٢) جسيم بيتا .
٣) نيوترون .
٤) نواة ذرة هيليوم .

١٥ ما عدد إلكترونات غلاف التكافؤ لذرة العنصر الناتج عن انبعث جسيم بيتا من نواة ذرة

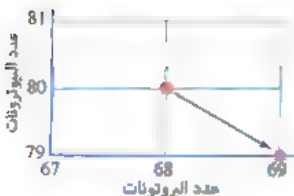
(سائلة / سواج)

الصوديوم $^{24}_{11}\text{Na}$ ؟

- ١) 1 ٢) 2 ٣) 6 ٤) 7

١٦ ينتج النظير $^{53}_{24}\text{Cr}$ من انبعث جسيم بيتا من نواة النظير

- ١) $^{53}_{25}\text{Mn}$ ٢) $^{54}_{24}\text{Cr}$ ٣) $^{52}_{24}\text{Cr}$ ٤) $^{53}_{23}\text{V}$



١٧ ما العدد الذري و العدد الكتلي على الترتيب للنظير الناتج

من التفاعل النووي الموضح بالشكل المقابل ؟

- ١) 80 ، 69 ٢) 80 ، 68 ٣) 148 ، 69 ٤) 148 ، 68

١٨ ما عدد كس من النيوكليونات و النيوترونات على الترتيب الموجودة في نواة ذرة العنصر (X) الذي يتحول إلى العنصر $^{23}_{11}\text{Na}$ عند انبعاث دقيقة β^- من نواة ذرته ؟

- ١) $10, 23$ ٢) $13, 25$ ٣) $13, 23$ ٤) $10, 25$

١٩ يتحلل البزموت 214 إلى أحد نظائر البولونيوم، تبعاً للمعادلة الناقصة : $^{214}_{83}\text{Bi} \longrightarrow ^Y_Z\text{e} + n^{W}_{84}\text{Po}$:

- أى مما يأتي يعبر عن قيمة اثنين من الرموز المجهولة في المعادلة السابقة ؟
 ١) $X = 82, n = 1$ ٢) $X = 82, Y = -1$
 ٣) $Z = 0, W = 214$ ٤) $W = 214, n = 1$

٢٠ أى مما يأتي يعبر عن الناتج (X) في المعادلة : $^{236}_{92}\text{U} \longrightarrow 4^1_0\text{n} + ^{136}_{53}\text{I} + X$ ؟

- ١) $^{98}_{41}\text{Nb}$ ٢) $^{96}_{39}\text{Y}$ ٣) $^{96}_{38}\text{Sr}$ ٤) $^{98}_{40}\text{Zr}$

٢١ يرمز للنواة الناتجة عن انحلال نواة ذرة العنصر ^A_ZX بالنبعاث دقيقة ألفا، ثم دقيقة بيتا بالرمز

- ١) $^{A-4}_{Z}\text{X}$ ٢) $^{A-4}_{Z-1}\text{Y}$ ٣) $^{A-1}_{Z-4}\text{Y}$ ٤) $^{A-4}_{Z-2}\text{Y}$

٢٢ عندما يفقد اليورانيوم $^{238}_{92}\text{U}$ جسيم ألفا ثم 2 جسيم بيتا وإشعاع جاما، فإنه يتحول إلى

- ١) $^{236}_{92}\text{U}$ ٢) $^{238}_{90}\text{Th}$ ٣) $^{234}_{91}\text{Pa}$ ٤) $^{234}_{92}\text{U}$

٢٣ إذا فقدت نواة عنصر $^{238}_{92}\text{U}$ عدد 8 جسيمات ألفا و 6 جسيمات بيتا، تكون النسبة $\frac{n}{p}$ في نواة العنصر الناتج

- ١) $\frac{60}{41}$ ٢) $\frac{61}{40}$ ٣) $\frac{62}{41}$ ٤) $\frac{61}{42}$

٢٤ في سلسلة التفاعلات النووية : $^{238}_{98}\text{X} \xrightarrow{-\alpha} \text{Y} \xrightarrow{-2\beta^-} \text{Z} \xrightarrow{-n\alpha} ^{218}_{90}\text{M}$:

ما قيمة (n) ؟

- ١) 3 ٢) 4 ٣) 5 ٤) 6

٢٥ في سلسلة التفاعلات النووية : $^{238}_{90}\text{X} \xrightarrow{(-2\alpha)} ^D_E\text{Y} \xrightarrow{(-2\beta^+)} ^A_B\text{Z}$:

ما عدد النيوترونات في نواة ذرة العنصر Z ؟

- ١) 140 ٢) 142 ٣) 144 ٤) 146

(أيوسف المديني اليوم)

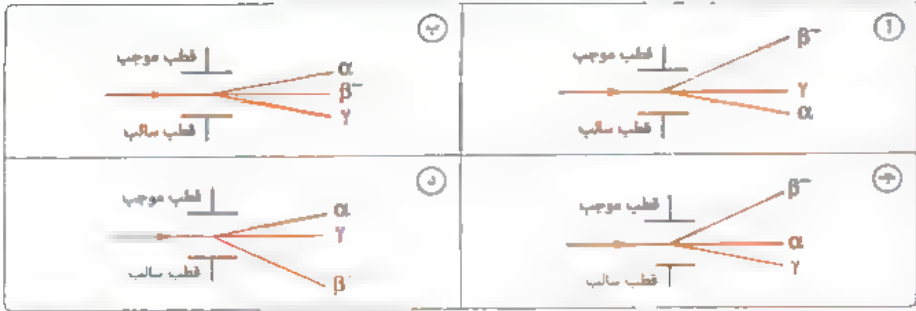
٢٦ أى مما يأتي ينطبق على أشعة جاما ؟

- ١) لها شحنة موجبة. ٢) لها شحنة سالبة.
 ٣) عبارة عن إلكترونات. ٤) عبارة عن موجات كهرومغناطيسية

٢٧ أى مما يأتي يعبر عن تدرج طاقة الإشعاعات النووية ؟

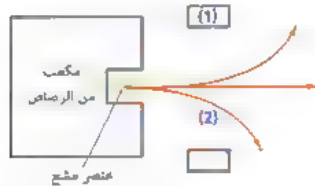
- ١) $\alpha < \gamma < \beta^-$ ٢) $\beta^- < \alpha < \gamma$
 ٣) $\alpha < \beta^- < \gamma$ ٤) $\beta^- < \gamma < \alpha$

٢٨ تتبع حزمة من الدقائق من عنصر مشع لتمر خلال قطبي مجال كهربي. أي مما يأتي يعبر عن المسار الصحيح لهذه الدقائق ؟



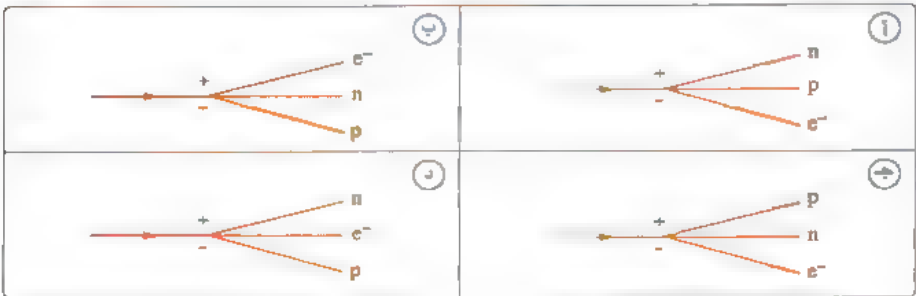
٢٩ الشكل المقابل : يمثل ثلاثة إشعاعات تمر عبر مجال كهربي.

أي مما يأتي يمثل كل من (1) ، (2) على الترتيب ؟



- ① قطب سالب ، جسيم ألفا .
- ② قطب سالب ، جسيم بيتا .
- ③ قطب موجب ، جسيم ألفا .
- ④ قطب موجب ، جسيم بيتا .

٣٠ أي مما يأتي يعبر عن المسار الصحيح لهذه الدقائق ؟



٣١ كل العبارات التالية تنطبق على جسيمات ألفا، عدا

- ① أنها عبارة عن أنوية ذرات هيليوم.
- ② أكثر قدرة على النفاذ خلال الأجسام المعنمة.
- ③ أكثر قدرة على تأيين الهواء.
- ④ تتأثر بالمجال المغناطيسي

٣٢ ما الإشعاعان اللذان يتأثران بالمجال المغناطيسي ؟

- ① ألفا وبيتا .
- ② النيوترون وجاما .
- ③ جاما وألفا .
- ④ بيتا والنيوترون .

عمر النصف

١٢٧ من الجدول التالي :

عدد الأنوية لمُسَمَّية	800	560	400	280	200	140	100
لرزم (min)	0	10	20	30	40	50	60

ما عمر النصف لهذا العنصر ؟

- 10 min ① 20 min ② 40 min ③ 60 min ④

١٢٨ وضع مصدر مشع أمام عداد جيجر فانخفض معدل العد من 4000 تحلل/دقيقة إلى 500 تحلل/دقيقة

خلال 72 min ما عمر النصف لهذا العنصر المشع ؟

- 8 min ① 9 min ② 18 min ③ 24 min ④

١٢٩ ينحل 87.5% من عنصر مشع بعد مرور 15 days

ما عمر النصف لهذا العنصر المشع ؟

- 5 days ① 12.5 days ② 15 days ③ 87.5 days ④

(عينة عمر ٠ الفألفية)

١٣٠ بعد مرور 48 h على عينة من عنصر مشع تبقى $\frac{1}{16}$ منها بدون تغيير.

ما عمر النصف لهذا العنصر ؟

- 3 h ① 9.6 h ② 12 h ③ 24 h ④

(التوجيه الإستعمارية)

١٣١ عينة من عنصر مشع كتلتها 4.8 g فإذا كان عمر النصف لهذا العنصر 2 years

فما كتلة أنوية ذرات هذا العنصر التي تحللت بعد 8 years ؟

- 0.3 g ① 2.4 g ② 4.2 g ③ 4.5 g ④

١٣٢ عنصر مشع كتلته 64 g وعمر النصف له 4 months

ما الكتلة المتبقية من هذا العنصر بعد مرور سنة واحدة ؟

- 8 g ① 16 g ② 32 g ③ 46 g ④

١٣٣ عينة من عنصر اليود المشع تحتوي على X atom عمر النصف له 8 days

ما عدد الذرات المتبقية منه دون التحلل بعد مرور 24 days ؟

- $\frac{1}{16} X$ ① $\frac{1}{8} X$ ② $\frac{1}{4} X$ ③ $\frac{1}{2} X$ ④

١٣٤ عينة من الخشب تحتوي على 9×10^{16} نواة ذرة كربون 14 عمر النصف له 5600 years

ما عدد ذرات الكربون 14 التي تظل موجودة في عينة الخشب بعد مرور 16800 years ؟

- 1.125×10^{16} nuclei ① 125×10^{12} nuclei ②

- 4.5×10^{12} nuclei ③ 2.25×10^{16} nuclei ④

٤١ عينة من عنصر مشع عمر النصف لها 4 min

(شرق / المغرب)

فإن النسبة المئوية المتبقية من هذه العينة بعد مرور 480 ثانية تساوي

- 10% (أ) 25% (ب) 50% (ج) 75% (د)

٤٢ إذا كان عمر النصف لعنصر مشع 2 days فإن عدد ذراته يقل إلى $\frac{1}{8}$ مقدارها،

بعد مرور

(الواضح / غيب)

- 4 days (أ) 6 days (ب) 8 days (ج) 16 days (د)

٤٣ عنصر مشع كتلته 32 g وعمر النصف له 3 years

ما الفترة الزمنية اللازمة لكي يتبقى منه $\frac{1}{4}$ كتلته فقط ؟

(صالح / الفاس)

- 2 years (أ) 4 years (ب) 6 years (ج) 12 years (د)



٤٤ علل ما يأتي :

- (١) حدوث تحول عنصرى عند خروج دقيقة ألفا من نواة ذرة عنصر مشع.
- (٢) تعتبر أى معادلة نووية موزونة.
- (٣) يُطلق على دقيقة بيتا اسم إلكترون.
- (٤) عند انبعاث جسيم بيتا من نواة ذرة عنصر مشع، يتكون عنصر جديد عدده الذرى أكبر بمقدار 1 فى حين لا يتغير العدد الكتلى.
- (٥) لا يتغير العدد الذرى أو لعدد الكتلى لنواة العنصر المشع عند انبعاث أشعة جاما.
- (٦) أشعة جاما لا تتأثر بالمجالين الكهربى والمغناطيسى.

التحول الطبيعى للعناصر

٤٥ عنصر الأنثيمون له 29 نظير، اثنان منها فقط مستقران، وهما $^{121}_{51}\text{Sb}$ و $^{123}_{51}\text{Sb}$ والباقي غير مستقر :

(١) كيف يمكنك حساباً إثبات أن نواة النظير $^{121}_{51}\text{Sb}$ مستقرة ؟

(٢) ينبعث جسيم بيتا من نواة ذرة الأنثيمون $^{117}_{51}\text{Sb}$ مكوناً نواة ذرة التيلوريوم Tc.

اكتب المعادلة النووية المعبرة عن النشاط الإشعاعى الحادث.

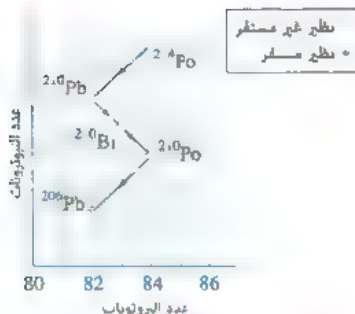
٤٦ نواة نظير التكنيتيوم $^{99}_{43}\text{Tc}$ يصدر عنها دقيقة بيتا و نيوترون متحولة إلى نواة نظير الروتينيوم Ru

سرى / غيب

عبر عن التحول الطبيعى الحادث بمعادلة نووية موزونة.

٤٧ أكمل المعادلات الآتية :





٤٨ الشكر المقابل يوضح عدد كل من البورويات

والبروتونات لبعض النظائر المكونة أثناء تفاعلات نووية

(١) احسب عدد النيوترونات في نواة ^{210}Po

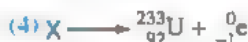
(٢) ما التغير الحادث في عدد كل من

البروتونات والنيوترونات عند تحول

نواة ^{210}Pb إلى نواة ^{210}Bi ؟

مع ذكر نوع التفاعل النووي الحادث.

٤٩ اكتب العدد الذري و العدد الكتلي لكل عنصر (X) في معادلات لنووية الآتية



٥٠ اكتب المعادلات النووية المعبرة عن التفاعلات موصحة بسلسلة التحلل التالية .



٥١ وضح التعبير لحادث في العدد الكتلي و العدد الذري لعنصر مشع عدده الذري ٨٨ وعدده الكتلي ٢٢٦،

فقد ٥ جسيمات ألفا ثم ٤ جسيمات بيتا .

٥٢ اكتب الأعداد الذرية و الكتلية للعناصر من (A) ، (D) في سلسلة الانحلال الطبيعي التالية



وما العلاقة بين العنصر D و اليورانيوم $^{238}_{92}\text{U}$ ؟

٥٣ في المخطط التالي :



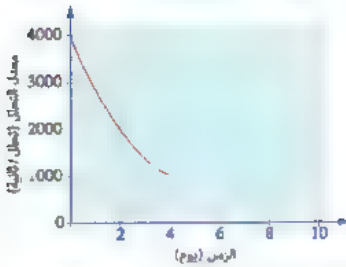
(١) اكتب العدد الذري والعدد الكتلي لكل من العنصرين (A) ، (B) .

(٢) وضح نوع كل من الجسيمين المنبعثين (١) ، (٢) .

عمر النصف

٥٤ ما معنى أن عمر النصف لنظير الصوديوم 24 يساوي 14.8 h ؟

٥٥ تتحلل مادة مشعة إلى النصف بعد مرور 5 days
فهر تتحلل بالكامل بعد مرور 10 days من بداية تحللها ؟ مع تفسير إجابتك.



٥٦ الشكل البياني المقابل : يعبر عن
معدل تحلل عنصر مشع
بمرور الزمن.
احسب معدل التحلل
في اليوم الثامن
مقيرًا بوحدة (تحلل/ثانية).

٥٧ عنصر مشع كتلته 24 g وفترة عمر النصف له 14 years انحل منه 93.75%
احسب الزمن اللازم لإتمام هذا الانحلال.

(أشهر / السنوات)

٥٨ ترك 1 g من الفوسفور المشع لمدة 28 h فتبقى منه 0.25 g احسب :
(١) عمر النصف للفوسفور المشع.
(٢) كتلة الفوسفور بعد مرور 28 h أخرى.

٥٩ عنصر مشع عمر النصف له 0.5 day يتبقى من كتلته الأصلية 0.25 g بعد مرور 3 days
احسب كتلته الأصلية.

الزمن (min)	الكتلة (g)
0	2
25	1.5
50	1
75	0.75
100	0.5

٦٠ تم تعيين كتلة عنصر مشع على فترات زمنية منتظمة
كما موضح في الجدول المقابل :

(١) ارسم علاقة بيانية تمثل كتلة العنصر المشع و زمن الإشعاع.
(٢) أوجد عمر النصف لهذا العنصر.
(٣) ما الكتلة المتبقية من هذا العنصر بعد مرور 150 min ؟



مجاب منها لمصنعا

أختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

٦١ نواة عنصر مشع تنبعث منها دقيقة ألفا.

ما عدد البوزيترونات والنيوترونات في النواة الناتجة من هذا الانبعاث على الترتيب ؟

١ 236 , 144

٢ 54 , 144

٣ 144 , 236

٤ 236 , 236

مصدر لخصائص
ألفا وبيتا وجاما

ورقة كربون



مغناطيس



عداد جيجر

١٢ من الشكل المقابل :

ما الإشعاع (الإشعاعات) التي

يمكن استقبالها بعدد جيجر ؟

- أ) ألفا وبيتا معًا .
ب) ألفا فقط .
ج) بيتا وجاما معًا .
د) بيتا فقط .

١٣ صندوق من الرصاص يحتوي على 10 g من اليورانيوم. فسرًا كان عمر النصف لليورانيوم X years

فماذا يحدث بعد مرور 2X years ؟

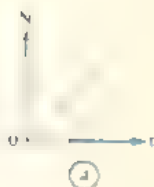
- أ) تقل كتلة الصندوق لنصف .
ب) تقل كتلة الصندوق للربع .
ج) يزداد كتلة الصندوق للصنف .
د) يزداد كتلة الصندوق للنصف .

١٤ عينة من عنصر مشع وجد أنها تحتوي على 0.3×10^{12} atom بعد مرور 1 year عنها

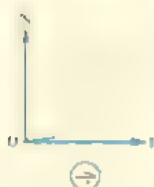
ما عدد الدورات في هذه العينة قبل تحللها، عنيًا بأن عمر النصف لها 3 months ؟

- أ) 0.6×10^{12} atom
ب) 1.2×10^{12} atom
ج) 2.4×10^{12} atom
د) 4.8×10^{12} atom

١٥ أي الأشكال البيانية الآتية يعبر عن عدد لأتوية مشعة المتبقية و زمن تحللها ؟



أ



ب



ج



د

١٦ الشكل المقابل : يمثل العلاقة بين كتلة العنصر

والزمن الذي يستغرقه حتى يتحول إلى عنصر

مستقر، فإذا كانت كتلة هذا العنصر

في البداية 1 g وعمر النصف له 20 days

فما قيمة كلاً من X_1 ، X_2 على الترتيب ؟

- أ) 20 days / 20 days
ب) 40 days / 20 days
ج) 20 days / 40 days
د) 40 days / 40 days

كتلة عنصر
(g)





٨ ١ احتر الإجابة الصحيحة لأُسئلة من



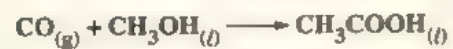
التغير في المحتوى الحرارى للتفاعل السابق يمثل حرارة

- ① ذوبان. ② احتراق.
③ تكوين. ④ تعادل.

٢ معلومية حرارة التكوين القياسية ΔH_f°

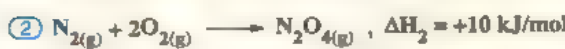
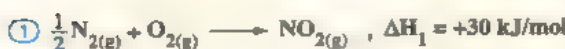
للمواد الموضحة بالجدول المقابل :

ما قيمة ΔH° للتفاعل الآتي ؟



- ① -1883.1 kJ/mol ② -134.9 kJ/mol
③ $+134.9 \text{ kJ/mol}$ ④ $+1883.1 \text{ kJ/mol}$

٣ من المعادلتين الحراريتين التاليتين :



ما مقدار التغير في الإنثالبي للتفاعل المقابل : $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \longrightarrow 2\text{NO}_{2(g)}$

- ① $+50 \text{ kJ}$ ② $+70 \text{ kJ}$
③ -50 kJ ④ -70 kJ

٤ يرمز لنواة ذرة الرادون بالرمز $^{222}_{86}\text{Rn}$

أى مما يأتي يعبر عن عدد الدقائق في ذرة الرادون ؟

- ① 136 إلكترون / 86 بروتون / 222 نيوترون. ② 136 إلكترون / 136 بروتون / 86 نيوترون.
③ 86 إلكترون / 86 بروتون / 136 نيوترون. ④ 222 إلكترون / 222 بروتون / 86 نيوترون.

٥ (X) ، (Y) ، (Z) ثلاثة عناصر أعدادها الكتلية 235 ، 238 ، 239 على الترتيب، فإذا علمت أن

ذرة العنصر (X) بها 92 إلكترون وذرة العنصر (Y) بها 92 بروتون وذرة العنصر (Z) بها 145 نيوترون.

ما النظائر من بين هذه الذرات ؟

- ① X ، Y فقط. ② X ، Z فقط. ③ Y ، Z فقط. ④ X ، Y ، Z

A_ZX	A_ZX	النظير
4988	4035	لكته الذرية ليست نظير (1)
	88%	نسبة وجود نظير في العينة

المعلومات الموضحة بالجدول المقابل عن نظيري العنصر (X)، ما الكتلة الذرية لهذا العنصر ؟

- 3.06024 u (A) 0.49056 u (B)
4.14936 u (C) 3.5508 u (D)

أي مما يأتي يمثل عدد كل من الكواركات العلوية والسفلية على الترتيب في نواة الديوتيريوم ؟

- 6 ، 6 (A) 3 ، 6 (B)
6 ، 3 (C) 3 ، 3 (D)

ΔH_f° (kJ/mol)	المركب
+90.4	$NO(g)$
+33.85	$NO_2(g)$
+81.56	$N_2O(g)$
+9.66	$N_2O_4(g)$

أي المركبات الآتية هي الأكثر ثباتاً حرارياً ؟

- NO_2 (A) NO (B)
 N_2O_4 (C) N_2O (D)

أجب عما يأتي :

احسب لكتلة العملية لنواة عنصر عدده الذري = 3 وكتلة ميوتروناته = 3.02598 u

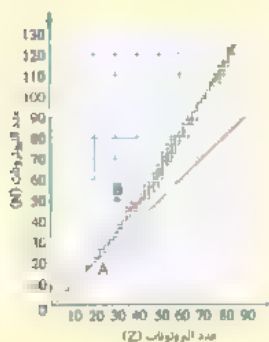
علمًا بأن طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون فيه = 5.1205 MeV

(كتلة البروتون = 1.00728 u ، كتلة النيوترون = 1.00866 u)

من الشكل المقابل :

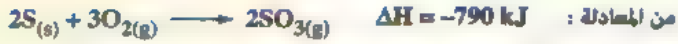
لماذا يعتبر العنصر (A) مستقر

على عكس العنصر (B) ؟



اختبار 2

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ ٨



ما مقدار التغير في المحتوى الحراري لاحتراق 0.972 g من الكبريت ؟

- ① +23 kJ
② -12 kJ
③ -23 kJ
④ +12 kJ



أي مما يلي يكون ΔH_f° له تساوي zero ؟

- ① $Ni_{(s)}$
② $PF_{3(g)}$
③ $CO_{(g)}$
④ $CO_{(g)} + Ni_{(s)}$

٣ عدد النيوكليونات في نواة الروبيديوم $^{87}_{37}Rb$ يساوي .

- ① 124
② 50
③ 37
④ 87

٤ نظائر العنصر الواحد يكون لها نفس الخواص الكيميائية لتساوي كل منها في .

- ① العدد الكتلي.
② عدد النيوترونات.
③ عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير.
④ عدد البروتونات.

٥ ما مقدار الطاقة الناتجة عن تحول 0.25 g من مادة ما ؟

- ① $3.3 \times 10^{13} \text{ J}$
② $5.6 \times 10^{-26} \text{ MeV}$
③ $5.9 \times 10^{-26} \text{ J}$
④ $1.4 \times 10^{26} \text{ MeV}$

٦ إذا كانت الكتلة الفعلية لنواة ذرة البريليوم 8_4Be تساوي $1.329 \times 10^{-26} \text{ kg}$ وكتلة كل من البروتون والنيوترون $1.673 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ، $1.675 \times 10^{-27} \text{ kg}$ على الترتيب.

ما قيمة طاقة الترابط النووي لكل نيوترون في نواة الذرة ؟

- ① $1.02 \times 10^{-28} \text{ J}$
② $1.1475 \times 10^{-12} \text{ J}$
③ $1.3392 \times 10^{-26} \text{ J}$
④ $9.18 \times 10^{-12} \text{ J}$

٧ كل مما يأتي من خصائص القوى النووية القوية، عدا أنها ..

- ① تكون بين بروتون وإلكترون.
② لا تعتمد على شحنة النيوكليونات.
③ ذات قوة هائلة.
④ تعمل في مدى قصير.

٨ ما النسبة بين عدد الكواركات السفلية إلى عدد الكواركات العلوية في البروتون ؟

① $\frac{1}{3}$

② $\frac{1}{1}$

③ $\frac{1}{2}$

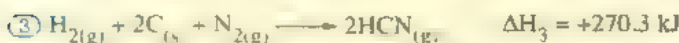
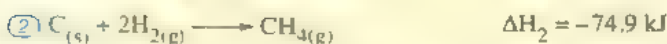
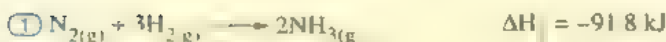
④ $\frac{2}{1}$

اجب عما يأتي :

٩ احسب ΔH للتفاعل .



معلومية المعادلات الحرارية التالية :



١٠ حدد موقع نواة الكلور $^{32}_{17}\text{Cl}$ غير المستقر بالنسبة لحزام الاستقرار ، مع التفسير

ثم حدد نوع الإشعاع الصادر عنها للوصول إلى حالة الاستقرار



بحسب
نموذج الامتحان
على الباب



تفاعلات التحول النووي (العنصرى)

تفاعلات التحول النووي (العنصرى) : تفاعلات نووية يتم فيها قذف نواة عنصر ما (يُعرف بالهدف) بجسيم ذو طاقة حركة مناسبة (يُعرف بالقذيفة)، فتتحول إلى نواة عنصر جديد.

الجدول التالي يوضح بعض الأمثلة على القذائف :

القذيفة	ألفا	البروتون	الديوترون	النيوترون
الرمز	${}^4_2\text{He}$	${}^1_1\text{H}$	${}^2_1\text{H}$	${}^1_0\text{n}$

وللوصول بطاقة حركة القذيفة إلى المستوى المطلوب، يتم تسريعها باستخدام أجهزة المعجلات النووية، مثل :

- جهاز فان دي جراف.
- جهاز السيكلوترون.

تفاعلات

استخدام جسيم ألفا ${}^4_2\text{He}$ كقذيفة

ينسب أول تفاعل تحول نووي صناعي للعناصر إلى العالم رذرفورد عام 1919، حيث استخدم جسيمات ألفا كقذيفة. * عار النيوترون كهدف، كالتالى

الخطوة ١

بعد اصطدام جسيم ألفا بنواة النيتروجين 14 تتكون نواة نظير لنيون 18 غير المستقرة عالية الطاقة، لذا تُعرف بالنواة المركبة.

الخطوة ٢

تتخلص نواة الفلور 18 من طاقتها الزائدة عن طريق انبعاث بروتون سريع وخلال زمن قدره 10^{-9} s، فتتحول إلى نواة نظير الأكسجين 17 المستقر.

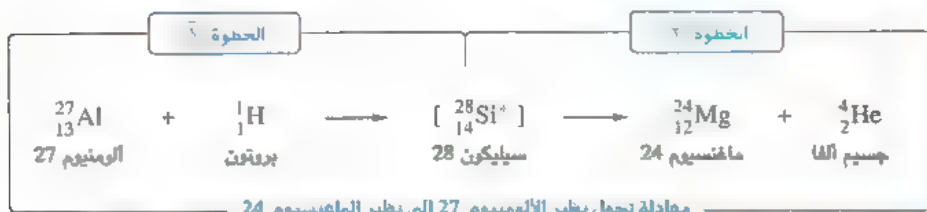


علامة * الموجودة أعلى يمين رمز العنصر تشير إلى أن نواة هذا العنصر غير مستقرة تتحلل خلال لحظات

معادلة تحول نظير النيتروجين 14 إلى نظير الأكسجين 17

استخدام البروتون ^1_1H كذيفة

تفاعل قلب نواة الألمنيوم 27 بذيفة بروتون :



استخدام الديوتريوم ^2_1H كذيفة

تفاعل قلب نواة الماغنسيوم $^{26}_{12}\text{Mg}$ بذيفة ديوتريون :



استخدام النيوترون ^1_0n كذيفة

تفاعل قلب نواة الليثيوم 6 بذيفة نيوترون :



معادلة تحول نظير الليثيوم 6 إلى نظير المبدروجين 3

ويعتبر النيوترون من أفضل القذائف ... **عقل** لأنه لا يحتاج إلى سرعة عالية لاختراق النواة، حيث إنه جسيم متعادل الشحنة، ولا يوجد بينه وبين نواة الهدف قوة تنافر.

قانون حفظ الشحنة النووية

يراعى عند موازنة المعادلات النووية تحفظ الشحنة لأن:

- قانون حفظ الشحنة.
- قانون حفظ المادة (الكتلة).

يقتضي قانون حفظ الشحنة أن يكون :

$$\text{مجموع الأعداد الذرية للمتفاعلات} = \text{مجموع الأعداد الذرية للنواتج}$$

«الطرف الأيسر من المعادلة النووية» «الطرف الأيمن من المعادلة النووية»

يقتضى قانون حفظ المادة (الكتلة) أن يكون :

مجموع الأعداد الكتلية للمتفاعلات = مجموع الأعداد الكتلية للنواتج
«الطرف الأيسر من المعادلة النووية» «الطرف الأيمن من المعادلة النووية»

تطبيق

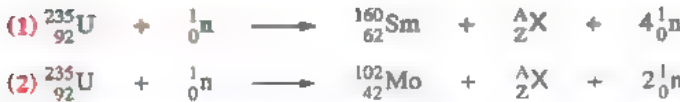
موازنة الشحنة والكتلة في تفاعل قذف نواة النيتروجين 14 بجسيم ألفا ${}^4_2\text{He}$



Worked Example

في ضوء معرفتك بتحقيق المعادلة النووية لقانون حفظ الشحنة وقانون حفظ المادة،

استنتج العدد الكتلي و العدد الذري للعنصر الوليد (X) المجهول في المعادلتين التاليتين :

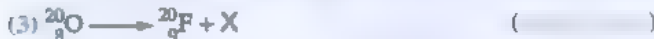


الحل :

تحقيق قانون حفظ الشحنة والمادة	المعادلة (1)	المعادلة (2)
مجموع الأعداد الكتلية للمتفاعلات	$235 + 1 = 236$	
مجموع الأعداد الكتلية للنواتج	$160 + A + (4 \times 1) = 164 + A$	$102 + A + (2 \times 1) = 104 + A$
العدد الكتلي A للعنصر الوليد X	$236 = 164 + A$ $\therefore A = 72$	$236 = 104 + A$ $\therefore A = 132$
مجموع الأعداد الذرية للمتفاعلات	$92 + 0 = 92$	
مجموع الأعداد الذرية للنواتج	$62 + Z + (4 \times 0) = 62 + Z$	$42 + Z + (2 \times 0) = 42 + Z$
العدد الذري Z للعنصر الوليد X	$92 = 62 + Z$ $\therefore Z = 30$	$92 = 42 + Z$ $\therefore Z = 50$

Exercices

في ضوء تحقيق قانوني حفظ الشحنة والكتلة، استبدل الحرف (X) في كل معادلة بما يعبر عنه :

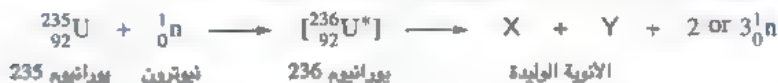


تفاعلات الانشطار النووي

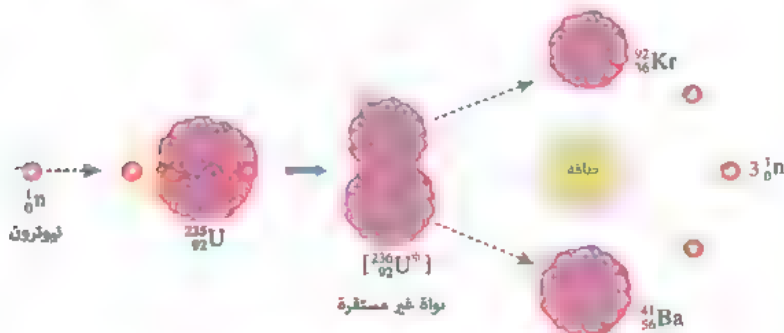
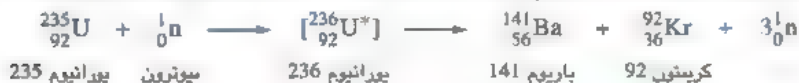
الانشطار النووي : تفاعل نووي يتم فيه قذف نواة ثقيلة بقديفة نووية خفيفة ذات طاقة حركية منخفضة، فتتسطر إلى نواتين متقاربتين في الكتلة، وعدد من النيوترونات وطاقة هائلة.

تطبيق : تفاعل انشطار نواة اليورانيوم 235

عندما تقذف نواة اليورانيوم 235، بـنيوترون بطيء فإنها تتحول إلى نظير اليورانيوم 236 عبر السلسلة والذي لا تترد مدة بقاءه عن 10^{-12}s ، حيث يتحول إلى نواتين X، Y يطلق عليهما اسم نواتي انشطار سريعة أو الانوية الوليدة بالإضافة إلى عدد من النيوترونات، بما يحقق قانون بقاء الكتلة.

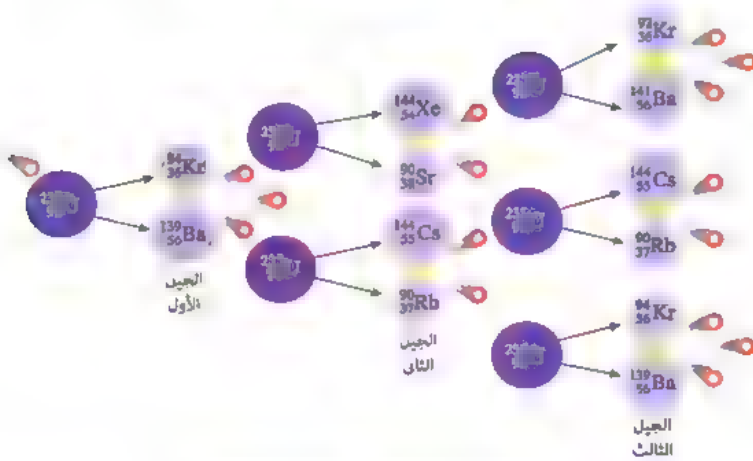


وهناك حوالي 90% من دولسدة يمكن أن تنتج عن هذا الانشطار النووي، شهور أن يوم 26 أفريل 1945، سكب 81



انشطار نواة اليورانيوم 235 عند قذفها بنيوترون

التفاعل المتسلسل



التفاعل الانشطاري المتسلسل لليورانيوم 235

تقوم النيوترونات الناتجة من التفاعلات النووية الانشطارية بدور القذائف لتفاعلات انشطارية معاكسة، بشكل يضمن استمرارها تلقائيًا بمجرد بدئها، ولهذا توصف مثل هذه التفاعلات النووية بالتفاعلات المتسلسلة.

تفاعل التسلسل تفاعل نووي انشطاري تستخدم النيوترونات الناتجة عنه كقذائف، بشكل يضمن استمراره تلقائيًا بمجرد بدئه.



تصور لمقوم التفاعل المتسلسل

يتولد عن التفاعل الانشطاري المتسلسل لليورانيوم 235 طاقة حرارية ضخمة، تتزايد باستمرار التفاعل ... **عمل** نتيجة للزيادة المستمرة في أعداد النيوترونات الناتجة.

الانشطار النووي

تعتبر المفاعلات النووية الانشطارية من التصقبات لسبب الهامة لتفاعل الانشطاري المتسلسل. والتفاعل الأساسي فيها هو تفاعل انشطار نواة اليورانيوم 235

الحجم الحرج كمية اليورانيوم 235 التي يقوم فيها نيوترون واحد - في المتوسط - من كل تفاعل بدء تفاعل جديد

يستخدم في المفاعل النووي كمية من اليورانيوم تساوي الحجم الحرج ... **علل ؟** لضمان استمرار التفاعل المتسلسل بنفس معدله الابتدائي البطيء لإنتاج طاقة تون حدوث انفجار.

تتميز هذه المفاعلات بإمكانية التحكم في معدل حدوث تفاعلات الانشطار المتسلسل فيها عن طريق امتصاص النيوترونات وذلك بواسطة :

(١) وضع قضبان الكادميوم في قلب المفاعل

حيث يؤدي إززال قضبان الكادميوم بين قضبان الوقود النووي في المفاعل النووي إلى زيادة معدل امتصاص النيوترونات، وبالتالي يقل معدل تفاعلات الانشطار، أما عند رفع قضبان الكادميوم فتحدث العملية العكسية.

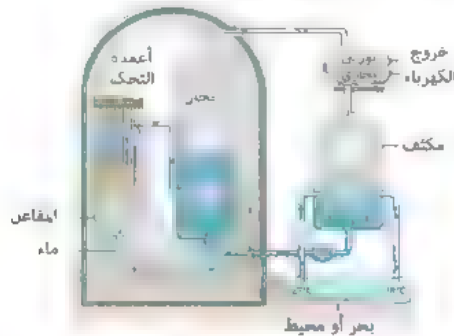
(٢) التحكم في عدد قضبان الكادميوم المستخدمة :

حيث تؤدي زيادة عدد قضبان الكادميوم المستخدمة إلى زيادة معدل امتصاص النيوترونات، وبالتالي يقل معدل تفاعلات الانشطار.

تستخدم الطاقة الحرارية الناتجة عن انشطار الوقود النووي بالمفاعل النووي في تسخين الماء حتى الغليان واستغلال البخار الناتج في إدارة التوربينات لتوليد الكهرباء.



الحدود في معدل انشطار الوقود النووي عن طريق قضبان الكادميوم



تستخدم المفاعلات النووية في إنتاج الطاقة (توليد الكهرباء) «الإنشطار النووي»

فكرة عمل القنبلة الانشطارية

- تعتمد القنبلة النووية الانشطارية من التطبيقات (الحرية) لتفاعلات الانشطارية المتسلسلة.
- يستخدم في القنبلة الانشطارية كمية من اليورانيوم 235 اكبر بكثير من الحجم الحرج... **علل؟**
- لضمان استمرار التفاعل الانشطاري المتسلسل بمعدل سريع وهو ما يؤدي إلى حدوث انفجار.



نموذج للقنبلة التي القبت على مدييه بحاراكى
في 9 أغسطس 1945

تفاعلات الاندماج النووي

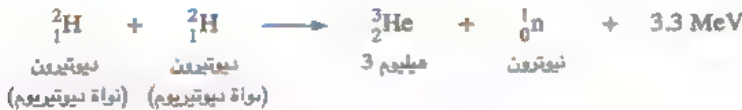
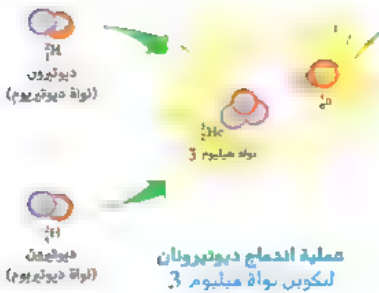
- لا اندماج النووي عملية دمج نواتين خفيفتين، لتكوين نواة عنصر أحر أثقل من أى منهما.
- وتعتبر التفاعلات لبوية الاندماج مصنر لطاقة المدمرة للفصل الهيدروجينة

تطبيق اندماج ديوتيريوم لتكوين نواة هيليوم 3

- عند اندماج نواتي ديوتيريوم ${}^2_1\text{H}$ معًا، تكون كتلة نواة الهيليوم 3 والنيوترون الناتجين كل من مجموع كتلتي الديوتيريومين ... **علل؟**

لتحول الفرق في الكتلة إلى طاقة مقدارها 3.3 MeV

تتحرر مع دمج هذين الديوتيريومين.



- علل ؟** تحدث تفاعلات نووية اندماجية داخل نجم الشمس، بينما يصعب تحقيق ذلك في المختبرات.

لأن التفاعلات النووية الاندماجية تتم عند درجة حرارة مرتفعة جدًا من رتبة 10^7 درجة كلفينية (مطلقة)، وهو ما لا يتوفر في المختبرات

Worked Example

ندمج نواة ديوتريوم ${}^2_1\text{H}$ مع نواة تريتيوم ${}^3_1\text{H}$ لتكوين نواة هيليوم ${}^4_2\text{He}$ ونيوترون ${}^1_0\text{n}$. احسب قيمة مقدار الطاقة الناتجة عن هذا الاندماج.

علفان :

• كتلة نواة ${}^3_1\text{H} = 3.016 \text{ u}$

• كتلة نواة ${}^2_1\text{H} = 2.014 \text{ u}$

• كتلة النيوترون $= 1.008 \text{ u}$

• كتلة نواة ${}^4_2\text{He} = 4.004 \text{ u}$

الصل :

$$\begin{aligned} \therefore \Delta m &= [m({}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H}) - m({}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n})] \\ &= [(2.014 + 3.016) - (4.004 + 1.008)] = 0.018 \text{ u} \end{aligned}$$

$$\therefore E(\text{MeV}) = \Delta m \times 931 = 0.018 \times 931 = 16.8 \text{ MeV}$$



الشكل المقابل . يعبر عن تفاعل نووي اندماجي.
اكتب المعادلة النووية المعبرة عن التفاعل الحادث،
موضحاً ما يشير إليه كل من (X) ، (Y) ، (Z) .

الصل :

التفاعلات الكيميائية و التفاعلات النووية

التفاعلات النووية	التفاعلات الكيميائية
تتم بين أنوية ذرات العناصر المتفاعلة عن طريق نيوكلونات (مكونات) النواة	تتم بين ذرات العناصر المتفاعلة عن طريق إلكترونات مستويات الطاقة الخارجية
تؤدي إلى تحول العنصر إلى نظيره أو إلى عنصر آخر	لا تؤدي إلى تحول العنصر إلى عنصر آخر
تظاير العنصر الواحد تعطي نواتج مختلفة	تظاير العنصر الواحد تعطي نفس النواتج
تكون مصحوبة بانطلاق كميات هائلة من الطاقة	تكون مصحوبة بانطلاق أو امتصاص قدر محدود من الطاقة

الاستخدامات السليمة للنظائر المشعة

الاستخدام السلمي

المجال

* قتل الخلايا السرطانية، عن طريق :

مجال الطب

- توجيه أشعة جاما المنبعثة من نظير أيًا من لوكوس (60) أو سيريوم (137) المشع إلى مركز الورم (الهدف).
- غرس إبر تحتوي على نظير يريديم (226) المسع - لجسيمات ألفا - في الورم السرطاني.

مجال الصناعة

- لتحكم لالي في بعض خطوط الإنتاج كما يحدث عند صب الصلب المنصهر، حيث يتم وضع مصدر لأشعة جاما، مثل نظير كوبالت (60) أو نظير سيريوم (137) عند أحد جوانب الإناء الذي يُصب فيه وعلى الحائط الآخر كاشف إشعاعي حساس لأشعة جاما، وعندما تصل كتلة الصلب إلى حد معين، لا يستطيع الكاشف استقبال أشعة جاما، فتتوقف عملية الصب.

* إحداث طفرات بالأجنة وانتخاب الصالح منها ... **علل؟**
لإنتاج نباتات أكثر إنتاجية ومقاومة للآفات الزراعية،

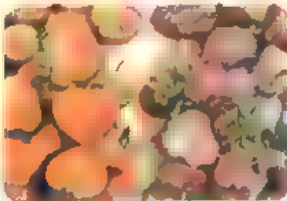
وذلك عن طريق تعريض البذور
لجرعات مختلفة من أشعة جاما.

مجال الزراعة

- نعلم دكتور لحسرت باستخدام أشعة جاما ... **علل؟**
للمحد من انتشار الآفات الزراعية.

* تعقيم المنتجات النباتية والحيوانية باستخدام

أشعة جاما ... **علل؟** لحفظها من التلف
وإطالة فترة تخزينها.



عينان من الخربوز تم تركهما في الهواء
لمدة 3 أيام
(العبدة اليسرى تم تعريضها لأشعة جاما)

مجال
البحوث العلمية

- تسع مسار (دورة) بعض المواد في لسان يدخل نظائر مشعة في المواد الأساسية التي يستخدمها النبات، ثم تتبع الإشعاعات الصادرة منها لمعرفة دورتها في النبات كإدخال ماء به أكسجين مشع ^{18}O وتبع أثره.

الاشعاع المؤينة

يوجد نوعان من الإشعاعات، هما

الإشعاعات غير المؤينة

الإشعاعات المؤينة

الإشعاعات المؤينة

الإشعاعات المؤينة، الإشعاعات التي أحدث تغيرات

في تركيب الأنسجة التي تتعرض لها.

تسمى الإشعاعات المؤينة بهذا الاسم ... **علل؟**

لأنه عند سقوطها على أى جسم، تتصادم مع الذرات المكونة له، مسببة تأينها.

أمثلة،

• أشعة ألفا (α).

• أشعة بيتا (β).

• الأشعة السينية (x-ray).

• أشعة جاما (γ).

أضرارها،

• عند سقوط إشعاع مؤين على الخلية الحية، فإنه يؤدي إلى :

تأين جزيئات الماء - التي تمثل الجزء الأكبر من تركيبها - مما يؤدي إلى تلف الخلية وبكسر لكروموسومات الموجودة بداخلها وإحداث بعض التغيرات الجينية بها.

• استمرار التعرض للإشعاعات المؤينة، يؤدي إلى

• منع أو تأخر تقسام الخلايا أو زيادة معدل تقسامها، وهو ما يؤدي إلى تكون

• حدوث تغيرات مستديمة في الخلايا، تنتقل وراثيًا إلى الأجيال التالية، وتكون النتيجة ظهور أحماس جديدة، تحمل صفات مخالفة لصفات الأبوين.

• موت الخلايا.



جميع الأشعة الآتية يمكنها أن تؤدي إلى تغيرات جينية للخلايا الحية، عدا

(أ) أشعة ألفا.

(ب) أشعة جاما.

(ج) الأشعة السينية.

(د) أشعة الليزر.

الصل : الاختيار الصحيح : ...

الإشعاعات غير المؤينة

الإشعاعات غير المؤينة الإشعاعات التي لا تحدث تغيرات في تركيب الأنسجة التي تتعرض لها.

أمثلة:

- أشعة الراديو والتي تنبعث من الهواتف المحمولة.
- أشعة الميكروويف.
- الأشعة تحت الحمراء.
- الأشعة فوق البنفسجية.
- أشعة الليزر.
- الضوء المرئي.

أضرارها:

• الإشعاعات الصادرة من أبراج المحمول قد تسبب تغيرات فسيولوجية في الجهاز العصبي.

تظهر على هيئة :

- صداع.
- دوام (دوخة).
- إعياء.

وقد يصل الأمر إلى فقدان الذاكرة.

لذلك اتفق العلماء على أن المسافة الآمنة بين

المساكن وأبراج التقوية يجب ألا تقل عن 6 m

• المجالين المغناطيسي والكهربي لأشعة الراديو

الصادرة من الهواتف المحمولة يؤثران على خلايا

الجسم، بالإضافة إلى أن امتصاص خلايا الجسم

لهذه الأشعة يتسبب في ارتفاع درجة حرارتها.

• وقد أشارت بعض الأبحاث إلى أن وضع

الحاسب المحمول (اللاب توب) على الركبتين

يؤثر على الخصوبة.



وضع اللاب توب على الركبتين
يؤثر على الخصوبة

مجاوب عليها

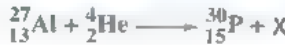


الأسئلة

تفاعلات التحول النووي (العنصري)

عند قذف نواة $^{11}_5\text{B}$ بحسيم ألفا يتكون نظير $^{14}_7\text{N}$ مع انبعاث حسيم

- ① ألفا. ② بيتا. ③ بروتون. ④ نيوترون.



في التفاعل النووي المقابل :

ما الذي يعبر عنه الناتج (X) ؟

- ① إلكترون. ② نيوترون. ③ بوزيترون. ④ بروتون.

عند قذف نواة عنصر الألومنيوم $^{27}_{13}\text{Al}$ بروتون يتكون نظير

- ① $^{26}_{13}\text{Al}$ ② $^{28}_{13}\text{Al}$ ③ $^{24}_{12}\text{Mg}$ ④ $^{23}_{12}\text{Mg}$

عند قذف نواة عنصر الماغنسيوم $^{26}_{12}\text{Mg}$ بدوترون يتكون نظير

- ① ^6_3Li ② $^{24}_{11}\text{Na}$ ③ $^{28}_{14}\text{Si}$ ④ $^{24}_{12}\text{Mg}$

في أحد المفاعلات النووية يتم قذف أنوية اليورانيوم $^{238}_{92}\text{U}$ بالديوترون ^2_1H تبعاً للمعادلة : $^{238}_{92}\text{U} + ^2_1\text{H} \longrightarrow \text{X} + ^{240}_{94}\text{Pu}$

ما رمز النظير (X) الناتج ؟

- ① $^{238}_{93}\text{Np}$ ② $^{240}_{94}\text{Pu}$ ③ $^{240}_{93}\text{Np}$ ④ $^{240}_{94}\text{Pu}$

من التفاعلين المقابلين :



أي مما يأتي يعبر عن نوع كل منهما على الترتيب ؟

- ① اندماج نووي / انشطار نووي. ② انشطار نووي / تحول عكسي.
③ انشطار نووي / تحول طبيعي. ④ انشطار نووي / تحول طبيعي.

أي من أنوية العناصر الآتية عند قذفها بنيوترون يمكن الحصول على حسيم ألفا ؟

- ① النيتروجين 14 ② الألومنيوم 27 ③ الماغنسيوم 26 ④ الليثيوم 6

عند قذف نواة $^{10}_5\text{B}$ بنيوترون يتكون حسيم ألفا و

- ① ^1_0n ② ^2_1H ③ ^3_1H ④ ^7_3Li

تفاعلات الانشطار النووي

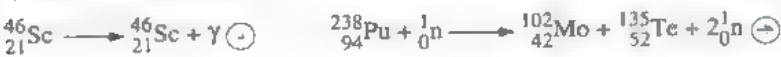
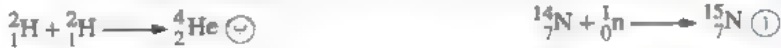
المعادلة النووية الآتية تعبر عن قذف نواة يورانيوم 235 بنيوترون بطيء :



ما الذي يعبر عنه (X) ؟

- Ⓐ 1 بنيوترون. Ⓑ 2 إلكترون. Ⓒ 2 نيوترون. Ⓓ 2 بروتون.

أي المعادلات الآتية تعبر عن تفاعل محتمل حدوثه في مفاعل نووي انشطاري ؟

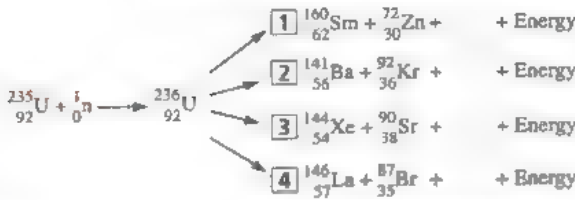


سأفهم سوفاج

يحدث انشطار نووي لمعظم العناصر التي يقترب عددها الذري من

- Ⓐ 92 Ⓑ 52 Ⓒ 21 Ⓓ 11

أمامك أربعة أمثلة لتفاعلات محتملة لانشطار نواة اليورانيوم 235 :



أي منها يكون مصحوباً بانبعاث العدد الأكبر من النيوترونات ؟

- Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ 4

سأفهم

أي أزواج أنوية ذرات العناصر الآتية يمكن استخدامها كوقود نووي في مفاعلات الانشطار النووي ؟

- Ⓐ الرصاص والإيريديوم. Ⓑ اليورانيوم والكاديوم. Ⓒ البلوتونيوم واليورانيوم. Ⓓ الكاديوم واللوتهنيوم.

أأفهم سوفاج

للتحكم في معدل التفاعل الانشطاري المتسلسل في المفاعل النووي تستخدم قضبان من

- Ⓐ الراديوم. Ⓑ الثوريوم. Ⓒ الكاديوم. Ⓓ الغريسيوم.

تفاعلات الاندماج النووي

أي التفاعلات الآتية يعتبر مصدر للطاقة المدمرة للقنبلة الهيدروجينية ؟

- Ⓐ تفاعلات التحول الطبيعي للعناصر. Ⓑ تفاعلات التحول العنصري. Ⓒ تفاعلات الانشطار النووي. Ⓓ تفاعلات الاندماج النووي.

أأفهم سوفاج

ما النظيران اللذان يمكن استخدامهما في تفاعلات الاندماج النووي ؟



١٧ يعتبر التفاعل : ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \longrightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ من التفاعلات النووية.

أى مما يأتي يعبر عن نوع التفاعل النووي الحادث والتحول الحادث فيه ؟

١ تفاعل انشطاري / تتحول فيه الكتلة إلى طاقة.

٢ تفاعل انشطاري / تتحول فيه الطاقة إلى كتلة.

٣ تفاعل اندماجي / تتحول فيه الطاقة إلى كتلة.

٤ تفاعل اندماجي / تتحول فيه الكتلة إلى طاقة.

١٨ أى مما يأتي يعتبر مشتركاً بين تفاعلات الانشطار النووي والاندماج لنوى ؟

١ يصاحبهما انطلاق نيوترونات غالباً.

٢ لا يسبباً آثار ضارة.

٣ تزداد الكتلة الكلية للنواتج عن المتفاعلات.

٤ يصاحبهما ازدياد في طاقة الترابط النووي لكل جسيم.

١٩ أى من أزواج العناصر التالية تتشابه في التفاعلات الكيميائية وتختلف في التفاعلات النووية ؟

١ ${}^{14}_7\text{N}$ ، ${}^{24}_{11}\text{Na}$ (د)

٢ ${}^{17}_8\text{O}$ ، ${}^{16}_8\text{O}$ (ج)

٣ ${}^6_8\text{O}$ ، ${}^{20}_{10}\text{Ne}$ (ب)

٤ ${}^{14}_7\text{N}$ ، ${}^{16}_8\text{O}$ (أ)

٢٠ من الشروط الآتية :

١١ فترة عمر النصف لها قصيرة. (٢) تفرج من الجسم ببطء.

٢٢ فترة عمر النصف لها طويلة. (١) تفرج من الجسم بسرعة.

٣٥ تؤثر في خلايا الجسم.

ما الشرطان الواجب توافرها في النظائر المشعة المستخدمة في الأغراض الطبية ؟

١ (١١) ، (٢٢) (د)

٢ (٢٢) ، (٣١) (ج)

٣ (٢٢) ، (٣٥) (ب)

٤ (٢٢) ، (٣٥) (أ)

٢١ ما أفضل وسائل حفظ البطاطس والقمح لفترات زمنية أطول ؟

١ التدخين، لحماية البطاطس من الإصابات والقمح من الحشرات

٢ إشعاع جاما، لحماية البطاطس من التعفن والقمح من الطفيليات.

٣ التبريد، لوقف نمو البطاطس وعدم سقوط حبوب القمح.

٤ إشعاع ألفا، لحماية البطاطس من التعفن والقمح من الحشرات.

٢٢ من الشكل المقابل :

أى مما يأتي يعبر عن كل من الأشعة (١١) ، (٢٢) ، (٣٣) ؟

الاختبارات	أشعة (١١)	أشعة (٢٢)	أشعة (٣٣)
١	أشعة إكس	أشعة ألفا	أشعة جاما
٢	أشعة ألفا	أشعة جاما	أشعة بيتا
٣	أشعة ألفا	أشعة بيتا	أشعة سينية
٤	أشعة جاما	أشعة بيتا	أشعة إكس



علل لما يأتي :

(١) يعتبر النيوترون من أفضل القذائف النووية.

(٢) توقف التفاعل النووي عند إنزال قضبان الكاديوم في المفاعل النووي كلياً

ما الفرق بين تفاعلات التحول النووي الطبيعي للعناصر و تفاعلات التحول النووي العنصري ؟ اكتب إحدى

اكتب لعدد لدري والعدد لكتلي لبعض ، و كل معادله من لمعادلات النووية الآتية المعبرة عن ظاهرة النشاط الإشعاعي الصناعي :



أكمل المعادلات النووية الآتية بالقذائف المناسبة :



عند قذف نواة ${}^{235}_{92}\text{U}$ بنيوترون تتكون نواتي ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ ، ${}^{144}_{58}\text{Ce}$ مع عدد من النيوترونات وجسيمات بيتا .

اكتب المعادلة النووية المعبرة عن هذا التفاعل.



(١) ما الذي يقتضيه قانون حفظ الشحنة عند موازنة المعادلة النووية ؟

(٢) ما الذي يقتضيه قانون حفظ المادة عند موازنة المعادلة النووية ؟

(٣) احسب قيمة كل من (X) ، (Z).

الشكل المقابل يعبر عن أحد أنواع التفاعلات النووية :

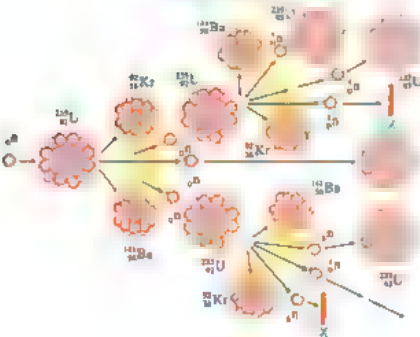
(١) ما الوصف الذي يوصف به هذا التفاعل

بصفته المستمرة ؟

(٢) ما فائدة المكون (X) الذي

يوجد في المفاعل النووي

ولا يوجد في القنبلة الانشطارية ؟



(المفاهيم / التوضيح)

120 يدمج نواة ديوتيريوم مع نواة تريسيوم لتكون نواة هيليوم-4. احسب كمية الطاقة المنطلقة من هذا الاندماج النووي الحادث.

- (١) اكتب المعادلة النووية المعبرة عن الاندماج النووي الحادث.
(٢) احسب مقدار الطاقة الناتجة من هذا الاندماج النووي بمقدرة بوحدة ١- مليون إلكترون فولت (MeV).
٢- جول (J).
علماً بأن مجموع كتل الأنوية المدمجة 5.031 u و كتلة النواتج 5.011 u

121 احسب كمية الطاقة المنطلقة من تفاعل نووي
علماً بأن :

(المفاهيم / التوضيح)

• كتلة ${}^1_1\text{H} = 1.00728 \text{ u}$ • كتلة ${}^1_0\text{n} = 1.00866 \text{ u}$ • كتلة ${}^4_2\text{He} = 4.0039 \text{ u}$

122 بعض العناصر تفقد ذراتها إلكترونات أثناء التفاعلات النووية، وضع :

- (١) من أين ينطلق الإلكترون في كل حالة ؟
(٢) ما التغير الذي يطرأ على كل عنصر في كل حالة ؟

123 جدول المقدس يوضح ثلاثة نظائر مختلفة لعنصر الكربون



- (١) ما النظير (النظائر) التي يشعث منها، مع التفسير :
١- إشعاعات تؤثر على الأقسام الحساسة.
٢- بوزيترون.
٣- جسيمات بيتا.
(٢) هل يختلف ناتج الاحتراق الكامل للنظير ${}^{12}_6\text{C}$ مقارنةً بالاحتراق للنظير ${}^{17}_6\text{C}$ مع التفسير.

مجاب عنها بخصائصها

اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

124 ما التفاعل الذي ينتج عنه القدر الأعظم من الطاقة عند استخدام 1 kg من التفاعلات ؟



نموذج امتحان

مجاب عليه

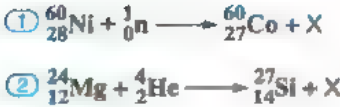


احتر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ إلى ١٢

١ ما كتلة نواة نظير النحاس 65 مقدرة بوحدة kg ، علمًا بأن الكتلة الذرية له تساوي 64.9278 amu ؟

- ① $3.914 \times 10^{28} \text{ kg}$ ② $1.957 \times 10^{28} \text{ kg}$
 ③ $2.055 \times 10^{-25} \text{ kg}$ ④ $1.0778 \times 10^{-25} \text{ kg}$

٢ من التفاعلين المقابلين :



ما الذي يعبر عنه الحرف (X) في كل من المعادلتين ① ، ② على الترتيب ؟

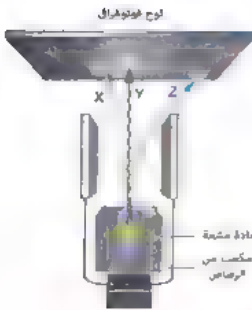
- ① نيوترون / جسيم ألفا. ② نيوترون / بروتون.
 ③ بروتون / جسيم بيتا. ④ بروتون / نيوترون.

٣ الشكل المقابل : يوضح أثر المجال الكهربائي على ثلاثة أنواع من الإشعاعات (X) ، (Y) ، (Z) أي مما يأتي يُعبر عن كل من هذه الإشعاعات (X) ، (Y) ، (Z) ؟

- ① (X) : بيتا / (Y) : جاما / (Z) : ألفا.
 ② (X) : جاما / (Y) : بيتا / (Z) : ألفا.
 ③ (X) : ألفا / (Y) : جاما / (Z) : بيتا.
 ④ (X) : جاما / (Y) : ألفا / (Z) : بيتا.

٤ الجدول المقابل : يوضح فترات عمر النصف لأربعة نظائر لعناصر مختلفة.

- أي من هذه النظائر يكون أكثر استقرارًا ؟
 ① (A). ② (B).
 ③ (C). ④ (D).



نظير بعصر	فترة عمر لنصف
(A)	7.6 years
(B)	4000 years
(C)	6000 years
(D)	$3.2 \times 10^5 \text{ years}$

أي مما يأتي له كتلة البروتون تقريباً ؟

- ① 1H ② 2H^+ ③ 3H ④ 2H

عنصر البروم يتواجد في الطبيعة في صورة نظيران، هما :

• البروم 79 نسبة وجوده في الطبيعة 50.69% وكتلته الذرية المسية 78.91 amu

• البروم 81 نسبة وجوده في الطبيعة 49.31% وكتلته الذرية المسية 80.918 amu

ما الكتلة الذرية للبروم ؟

- ① 40.003 amu ② 39.9 amu
③ 80.9 amu ④ 79.9 amu

يرمز لبواة ذرة الكالسيوم بالرمز $^{40}_{20}\text{Ca}$

ما النسبة بين أعداد الكواركات $\frac{d}{u}$ في لبواة الكالسيوم ؟

- ① 3 : 2 ② 2 : 3 ③ 1 : 2 ④ 1 : 1

كل الجسيمات الآتية مشحونة، عدا

- ① حسيم ألفا ② حسيم بيتا ③ النيوترون ④ البروتون

في التفاعل النووي : $^{60}_{27}\text{Co} \rightarrow ^{60}_{28}\text{Ni} + ^0_{-1}\text{e}$

إذا كان الفرق بين كتلة كل من النواتج والمتفاعلات يساوي 0.003 g

ما كمية الطاقة الناتجة من هذا التفاعل ؟

- ① $2.7 \times 10^{11} \text{ J}$ ② $2.7 \times 10^{14} \text{ J}$ ③ $9 \times 10^2 \text{ J}$ ④ $9 \times 10^5 \text{ J}$

ما الكتلة الأصلية لعينة من عنصر ^{210}Pb تبقى منها 0.125 g بعد مرور 63 years.

(نصف العمر 21 years)

علماً بأن عمر النصف له 21 years ؟

- ① 1 g ② 0.5 g ③ 0.25 g ④ 0.125 g

سوى البروم

تعتمد فكرة عمل القنبلة الانشطارية على

- ① استحد م كمية من اليورانيوم 238 أكثر من الحجم الحرج.
② حدوث تفاعل متسلسل بمعدل سريع لمظير اليورانيوم 235
③ وضع قصبان من الكاديوم بين قضبان اليورانيوم 235
④ حدوث تفاعل انشعوري بمعدل سريع يؤدي إلى انفجار أنوية ثورانيوم 238

كل مما يأتي من تفاعلات الاندماج النووي، عدا .



من وسائل قتل الخلايا السرطانية، غرس إبر فيها تحتوي على نظير

(ا) الراديوم 226 الذي يشع جسيمات ألفا.

(ب) الكوبلت 60 الذي يشع أشعة جاما.

(ج) السيزيوم 137 الذي يشع أشعة جاما.

(د) السترانشيوم 90 الذي يشع جسيمات بيتا.

ما الإشعاع الناتج عن التفاعل النووي

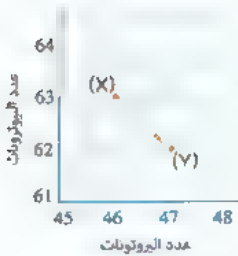
الموضح بالشكل البياني المقابل ؟

(ا) أشعة ألفا.

(ب) أشعة بيتا.

(ج) أشعة جاما.

(د) أشعة ألفا وبيتا.



أجب عما يأتي :

إذا علمت أن كتلة النيوترون = 1.00866 u وكتلة البروتون = 1.00728 u وطاقة الترابط النووي

لكل نيوكليون في نواة السيليكون ${}^{28}_{14}\text{Si}$ تساوي 8.21275 MeV

احسب قيمة الكتلة العنصرية لـ 28 نظير السيليكون

انبعاث دقيقة β من نواة ذرة العنصر (X) غير المستقرة يحولها إلى نواة ذرة ${}^{14}_7\text{N}$

ما موقع العنصر (X) بالنسبة لحزام الاستقرار وما سبب عدم الاستقرار ؟

لماذا الامتحانات

- 1. تقييم المعرفة
- 2. قياس الفهم
- 3. اختبار المهارات
- 4. تحديد المستوى



عام على المنهج

مجان
عده

احتر لاحبة ،الصحيحة للاسئلة من ١ ١٤

١٠ ما كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1500 g من الزيت من 20°C إلى 180°C علماً بأن الحرارة النوعية للزيت المستخدم $1970 \text{ J/kg} \cdot ^{\circ}\text{C}$ ؟

- ① 472.8 kJ ② 568.9 kJ ③ 681.3 kJ ④ 743.2 kJ

١١ تستخدم الإشعاعات الناتجة من النظائر المشعة في كل مما يأتي، عدا

- ① قتل الخلايا السرطانية ② إحصاء إناث الحشرات.
③ إحداث طفرات بالأجنة. ④ حفظ الفواولة من التلف.

١٢ الحديد عدده الذري 26 ويتواجد في صورة أربعة نظائر هي : الحديد 54 ، الحديد 56 ، الحديد 57 ،

الحديد 58 ، فتكون لهذه النظائر نفس الخواص الكيميائية بسبب تساوي كل منها في

- ① العدد الكتلي. ② عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير.
③ عدد النيوترونات. ④ عدد البروتونات.

١٣ أي مما يأتي يعبر عن النظام المغلق بمرور الزمن ؟

- ① الطاقة تظل ثابتة والكتلة تتغير. ② الكتلة تظل ثابتة والساقة تتغير.
③ درجة الحرارة وكتلة المادة كلاهما يتغيران. ④ درجة الحرارة وكتلة المادة كلاهما لا يتغيران.

١٤ أي مما يأتي يمثل عدد كل من الكواركات العلوية والسفلية على الترتيب في نواة نظير الديوتيريوم ؟

- ① 3 / 3 ② 6 / 3 ③ 3 / 6 ④ 6 / 6

١٥ ما مقدار الكتلة التي يمكن أن تتحول إلى $1.53 \times 10^{-10} \text{ J}$ ؟

- ① $1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ② $2 \times 10^{-26} \text{ kg}$
③ $0.5 \times 10^{-26} \text{ kg}$ ④ $3 \times 10^{-27} \text{ kg}$

١٦ من التفاعلات المقابلة : $\Delta H^{\circ} = -395 \text{ kJ/mol}$ ① $\text{S}_{(g)} + 1\frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{SO}_{3(g)}$

② $\text{SO}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{SO}_{3(g)}$ $\Delta H^{\circ} = -98 \text{ kJ/mol}$

③ $\text{S}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{SO}_{2(g)}$ $\Delta H^{\circ} = ?$

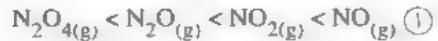
ما قيمة ΔH° للتفاعل ③ ؟

- ① -297 kJ/mol ② $+297 \text{ kJ/mol}$
③ -493 kJ/mol ④ $+493 \text{ kJ/mol}$

+90.4	$\text{NO}_{(g)}$
+13.85	$\text{NO}_{2(g)}$
+81.56	$\text{N}_2\text{O}_{(g)}$
+9.66	$\text{N}_2\text{O}_{4(g)}$

من الجدول المقابل :

ما ترتيب هذه المركبات حسب درجة ثباتها الحراري ؟

كل مما يأتي من خصائص القوى النووية القوية، عدا أنها

☐ ذات قوة هائلة.

☐ تتكون بين بروتون والكربون.

☐ لا تعتمد على شحنة النيوكليونات.

☐ تعمل في مدى قصير.

المعادلة الحرارية التالية تُعبر عن تفاعل تفكك الماء :



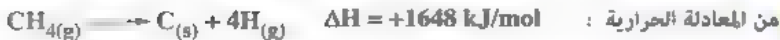
ومنها يتضح أن عملية تكوين الماء من عناصره الأولية وهي في حالتها القياسية عملية

☐ طاردة لكمية من الحرارة مقدارها 571.8 kJ/mol

☐ طاردة لكمية من الحرارة مقدارها 285.9 kJ/mol

☐ ماصة لكمية من الحرارة مقدارها 571.8 kJ/mol

☐ ماصة لكمية من الحرارة مقدارها 285.9 kJ/mol



من المعادلة الحرارية : ما متوسط طاقة الرابطة (C - H) ؟

☐ +412 kJ/mol

☐ +329.6 kJ/mol

☐ +6592 kJ/mol

☐ +1648 kJ/mol

ما الزمن اللازم لانحلال 53.125% من أنوية عنصر مشع، فترة عمر النصف له 32 min ؟

☐ 42 min

☐ 34 min

☐ 30 min

☐ 21 min

من مخطط الطاقة المقابل :

ما قيمة التغير في المحتوى الحراري للتفاعل

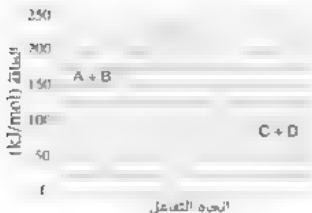


☐ -75 kJ/mol

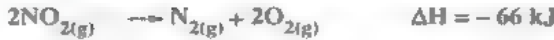
☐ -225 kJ/mol

☐ +225 kJ/mol

☐ +75 kJ/mol



ينحل مركب ثاني أكسيد النيتروجين تبعًا للمعادلة الحرارية التالية :



ما قيمة التغير في الإنثالبي للمعادلة : $\frac{1}{2} \text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{NO}_{2(g)}$ ؟

- (1) -66 kJ/mol (2) -33 kJ/mol (3) +33 kJ/mol (4) +66 kJ/mol

إذا كان التفاعل (X) لا يمكن تحقيقه في المفاعلات النووية والتفاعل (Y) يمكن حدوثه في المفاعلات النووية.

أي مما يأتي يعبر عن التفاعلين (X) ، (Y) على الترتيب ؟

- (1) اندماج نووي / اندماج نووي (2) اندماج نووي / انشطار نووي
(3) انشطار نووي / انشطار نووي (4) انشطار نووي / اندماج نووي

من الأنوية التي تقع على حزام الاستقرار

- (1) $^{35}_{19}\text{K}$ (2) $^{39}_{19}\text{K}$ (3) $^{40}_{20}\text{Ca}$ (4) $^{40}_{19}\text{K}$

أي مما يأتي يعبر عن كل من الكتلة النسبية للنيوترون ومسار حرمة منه خلال مجال كهربي على الترتيب ؟

- (1) 0 / تنحرف (2) 1 / تنحرف (3) 0 / لا تنحرف (4) 1 / لا تنحرف

إذا كانت الكتلة الفعلية لنواة ذرة البريليوم ^8Be تساوي $1.329 \times 10^{-26} \text{ kg}$

وكتلة كل من البروتون والنيوترون $1.673 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ، $1.675 \times 10^{-27} \text{ kg}$ على الترتيب.

فإن طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون في نواة الذرة يساوي

- (1) $1.02 \times 10^{-28} \text{ J}$ (2) $1.3392 \times 10^{-26} \text{ J}$
(3) $1.1475 \times 10^{-12} \text{ J}$ (4) $9.18 \times 10^{-12} \text{ J}$

في أحد المفاعلات النووية يتم قذف نواة اليورانيوم $^{238}_{92}\text{U}$ بالديوتريون ^2_1H



تبعًا للمعادلة :

فما رمز النظير X الناتج ؟

- (1) $^{238}_{93}\text{Np}$ (2) $^{240}_{93}\text{Np}$ (3) $^{238}_{94}\text{Pu}$ (4) $^{240}_{94}\text{Pu}$

الجدول المقابل : يوضح كتل ونسب وجود نظيري الليثيوم

في الطبيعة. أي العلاقات الآتية تعبر عن طريقة حساب

الكتلة الذرية لعنصر الليثيوم ؟

- (1) $[(0.075)(6.02 \text{ u}) + (0.925)(7.02 \text{ u})]$
(2) $[(7.5)(6.02 \text{ u}) + (92.5)(7.02 \text{ u})]$
(3) $[(0.925)(6.02 \text{ u}) + (0.075)(7.02 \text{ u})]$
(4) $[(92.5)(6.02 \text{ u}) + (7.5)(7.02 \text{ u})]$

7.5%	6.02 u	^6Li
92.5%	7.02 u	^7Li

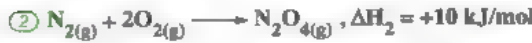
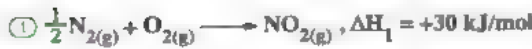
(X)، (Y)، (Z) ثلاثة عناصر أعدادها الكتلية 235، 238، 239 على الترتيب، فإذا علمت أن ذرة العنصر (X) بها 92 إلكترون وذرة العنصر (Y) بها 92 بروتون وذرة العنصر (Z) بها 145 نيوترون. ما النظائر من بين هذه الذرات ؟

- ① Y، X فقط. ② Z، X فقط. ③ Z، Y فقط. ④ Z، Y، X فقط.

أي مما يأتي يستخدم لقياس حرارة احتراق وقود ما ؟

- ① آلة الاحتراق الداخلي. ② الترمومتر. ③ مُسعر القنبلة. ④ مُسعر كوب القهوة.

من المعادلتين الحراريتين المقابلتين :



ما مقدار التغير في الإنثالبي للتفاعل : $N_2O_{4(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$ ؟

- ① +50 kJ ② +70 kJ ③ -50 kJ ④ -70 kJ

من المعادلة الحرارية المقابلة :



نستنتج أن

- ① الوسط المحيط يكتسب حرارة. ② الحرارة تنتقل من الوسط المحيط إلى النظام. ③ النظام يفقد حرارة. ④ الحرارة تنتقل من النظام إلى الوسط المحيط.

حساب لاسيه لمدايه

جددًا يسمى البحر جحرى الناتج عن ذوبان 111 g من كلوريد الكالسيوم في الماء النقي لتكوين 1000 mL من المحلول بحرارة الذوبان المولارية ؟

$[C_p = 40, C] = 35.5]$

سُخِّنَت قطعتين متساويتين في الكتلة لهما نفس درجة الحرارة الابتدائية لفترة زمنية متساوية بمصدر حراري واحد :

- القطعة الأولى من النحاس (حرارته النوعية $0.385 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$).
 - القطعة الثانية من الحديد (حرارته النوعية $0.444 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$).
- أيهما ترتفع درجة حرارتها بمقدار أكبر ؟ ولماذا ؟

عام على المنهج

١٠٠ حصة الاحبة المحبحة لاسمه من

ما مقدار الطاقة الناتجة من تحول 0.5 g من مادة ما ؟

- ① $4.5 \times 10^{-13} \text{ J}$ ② $2.8 \times 10^{26} \text{ J}$
③ $4.5 \times 10^{-13} \text{ MeV}$ ④ $2.8 \times 10^{26} \text{ MeV}$

عندما تفقد نواة $^{238}_{92}\text{U}$ دقيقة ألفا تتحول إلى نواة ذرة ثوريوم والتي بدورها تتحول إلى نواة ذرة بروتكتينيوم، عندما تفقد جسيم بيتا. ما رمز نواة ذرة البروتكتينيوم الناتجة ؟

- ① $^{230}_{90}\text{Pa}$ ② $^{234}_{90}\text{Pa}$ ③ $^{234}_{89}\text{Pa}$ ④ $^{234}_{91}\text{Pa}$

عند فقد بوريترون من نواة عنصر مشع عدد نيوكلونات 81 يتحول إلى عنصر جديد عدد نيوكلونات

- ① 77 ② 79 ③ 81 ④ 83

تختلف نواة النظير ^{226}Ra عن نواة النظير ^{228}Ra في

- ① العدد الذري. ② عدد البروتونات. ③ عدد النيوترونات. ④ عدد الإلكترونات.

6 g من عنصر مشع فترة عمر النصف له 78 days

ما مقدار الكتلة المتبقية منه بعد مرور 312 days ؟

- ① 3 g ② 1.5 g ③ 0.75 g ④ 0.375 g

الغازات رديئة التوصيل للكهرباء وعند تأينها تصبح موصلة للكهرباء.

أي مما يأتي هو الأكثر قدرة على جعل الغازات توصل التيار الكهربائي ؟

- ① جسيمات ألفا. ② جسيمات بيتا. ③ أشعة جاما. ④ النيوترونات.

عند تسخين 50 g من النحاس (حرارته النوعية $0.385 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$) ارتفعت درجة حرارته بمقدار 10°C

ما مقدار الارتفاع في درجة حرارة 10 g من الماء عندما يكتسب نفس كمية الحرارة التي اكتسبها النحاس ؟

- ① 2.6°C ② 4.6°C ③ 6.2°C ④ 10.4°C

من المعادلة الحرارية الآتية : $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -198.2 \text{ kJ}$

ما كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق 87.9 g من ثاني أكسيد الكبريت (علماً بأن كتلته المولية 64 g/mol) ؟

- ① +136.108 kJ ② -136.108 kJ ③ +259.854 kJ ④ -259.854 kJ

من الجدول المقابل : ما مقدار الطاقة المنطلقة من احتراق خليط مكون من

100 g من الميثان CH_4 مع 200 g من البروبان C_3H_8 ؟

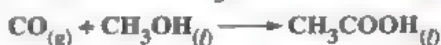
- ① 4527 kJ ② 5563 kJ

- ③ 10090 kJ ④ 15653 kJ

-55.63	CH_4
-50.45	C_3H_8

ΔH (kJ/mol)	المادة
-283	CO _(g)
-726	CH ₃ OH _(l)
-874.1	CH ₃ COOH _(l)

يتفاعل غاز أول أكسيد الكربون مع الميثانول لتكوين حمض الأسيتيك CH₃COOH تبعاً للتفاعل التالي :



معلومية حرارة التكوين القياسية ΔH_f[°]

للمواد الموضحة بالجدول المقابل :

ما قيمة ΔH[°] للتفاعل السابق ؟

Ⓐ -134.9 kJ/mol

Ⓑ +1883.1 kJ/mol

Ⓐ -1883.1 kJ/mol

Ⓑ +134.9 kJ/mol

العلاقة : ΔH₁ + ΔH₂ > ΔH₃ تمثل عملية ذوبان

Ⓐ ماص للحرارة وقيمة ΔH له سالبة.

Ⓑ طارد للحرارة وقيمة ΔH له سالبة.

Ⓐ ماص للحرارة وقيمة ΔH له موجبة.

Ⓑ طارد للحرارة وقيمة ΔH له موجبة.

القيمة	الرمز
330 kJ/mol	P - Cl
240 kJ/mol	Cl - Cl

ينحل غاز خامس كلوريد الفوسفور بالحرارة إلى

غاز ثالث كلوريد الفوسفور وغاز الكلور.

ما مقدار التغير في المحتوى الحراري لهذا التفاعل ؟

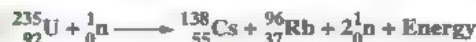
Ⓐ +90 kJ/mol

Ⓑ +420 kJ/mol

Ⓐ 90 kJ/mol

Ⓑ -420 kJ/mol

المعادلتان المقابلتان تعبران عن تفاعلين نوويين :



أي العبارات الآتية تعتبر صحيحة ؟

Ⓐ التفاعل (2) انشطاري والطاقة الناتجة عنه أكبر من الطاقة الناتجة عن التفاعل (1).

Ⓑ التفاعل (1) انشطاري والطاقة الناتجة عنه أصغر من الطاقة الناتجة عن التفاعل (2).

Ⓒ التفاعل (2) اندماجي والطاقة الناتجة عنه أصغر من الطاقة الناتجة عن التفاعل (1).

Ⓓ التفاعل (1) اندماجي والطاقة الناتجة عنه أكبر من الطاقة الناتجة عن التفاعل (2).

عند إلقاء قطعة من النحاس درجة حرارتها 150°C في ماء يغلي، فإن الحرارة تنتقل من النحاس إلى الماء.

لأن

Ⓐ الطاقة الحرارية للماء مرتفعة.

Ⓑ درجة حرارة النحاس أكبر من درجة حرارة الماء.

Ⓒ الطاقة الحرارية للنحاس تساوي الطاقة الحرارية للماء.

Ⓓ درجة حرارة الماء أكبر من درجة حرارة النحاس.



حساب قيمة الشحنة

حساب قيمة الشحنة

المركب	حرارة التكوين (ΔH_f°)
$Al(OH)_3$	1277 kJ/mol
$AlCl_3$	705.63 kJ/mol
$Al_2(SO_4)_3$	3440 kJ/mol

النيوترون متعادل الشحنة (0) في ضوء معرفتك بالكواركات المكونة له.

مصحح

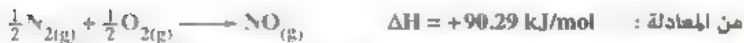
عام على المنهج



حساب قيمة الشحنة

عند إذابة يوتاسا كاوية في الماء ارتفعت درجة حرارة المحلول وهذا يعنى أن هذه العملية

- ماصة للحرارة وقيمة ΔH لها بإشارة موجبة.
- ماصة للحرارة وقيمة ΔH لها بإشارة سالبة.
- طاردة للحرارة وقيمة ΔH لها بإشارة سالبة.
- طاردة للحرارة وقيمة ΔH لها بإشارة موجبة.



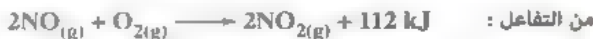
التغير في المحتوى الحرارى للتفاعل السابق يمثل حرارة

- نويان.
- احتراق.
- تكوين.
- تعادل.



ما قيمة حرارة الذوبان المولارية لملاح كوريد الصوديوم ؟

- 4 kJ/mol ☐ +1572 kJ/mol ☐ 4 kJ/mol ☐ 1572 kJ/mol ☐



أى مما يأتي يعبر عن كل من إشارة ΔH للتفاعل ونوع التفاعل على الترتيب ؟

- سالبة / ماص للحرارة.
- موجبة / ماص للحرارة.
- سالبة / طارد للحرارة.
- موجبة / طارد للحرارة.



علماً بأنه عند احتراق 0.934 g من الميثانول CH_3OH (كتلته المولية 32 g/mol) تنطلق كمية من الطاقة الحرارية مقدارها 20.6 kJ ؟

- ① -1411.56 kJ ② -705.7 kJ ③ +1411.56 kJ ④ +705.7 kJ

الجدول المقابل : يوضح قيم الحرارة النوعية لأربع مواد في درجة حرارة الغرفة.

المادة	الحرارة النوعية (J/g.°C)
(A)	0.385
(B)	0.444
(C)	0.711
(D)	0.889

أي هذه المواد تصل درجة حرارتها إلى 80°C في أقل زمن ممكن ؟

- ① (A). ② (B). ③ (C). ④ (D).

من المعادلات الحرارية التالية :



$\Delta H = -393.5 \text{ kJ/mol}$



$\Delta H = -571.6 \text{ kJ}$



$\Delta H = ?$

ما مقدار التغير في الإنثالبي للتفاعل ③ ؟

- ① -965.1 kJ ② -107.7 kJ ③ +178.1 kJ ④ +679.3 kJ

يعتبر الغلاف الجوي للكرة الأرضية

- ① نظام مغلق. ② نظام مفتوح. ③ نظام معزول. ④ نظام متزن.

أي مما يأتي يكون عدد النيوكليونات فيه 4 ؟

- ① دقيقة ألفا. ② دقيقة بيتا. ③ أشعة جاما. ④ البوزيترون.

ما مقدار الطاقة الناتجة عن تحول 80% من مادة كتلتها 10 g ؟

- ① $9.48 \times 10^{-24} \text{ MeV}$ ② $9.48 \times 10^{27} \text{ MeV}$ ③ $4.48 \times 10^{24} \text{ MeV}$ ④ $4.49 \times 10^{27} \text{ MeV}$

تحتوي نواة ذرة أحد نظائر الثوريوم على 90 بروتون. فما الرمز المحتمل لها ؟

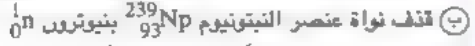
- ① ${}_{90}^{90}\text{Th}$ ② ${}_{144}^{90}\text{Th}$ ③ ${}_{234}^{144}\text{Th}$ ④ ${}_{90}^{234}\text{Th}$

إذا كانت الكتلة الفعلية لنواة نظير اليود ${}_{53}^{127}$ تساوي 126.9004 u وكتلة البروتون 1.00728 u

و كتلة النيوترون 1.00866 u ما طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون في نواة هذا النظير ؟

- ① 1048.56 MeV ② 128.026 MeV ③ 19.7842 MeV ④ 8.2564 MeV

أي العمليات الآتية تمثل تفاعل انشطار نووي ؟



عنصر عدده الذري 2 وتحتوي نواته على عدد متساوي من الكواركات العلوية والكواركات السفلية.

يكون عدده الكتلي

④ 7

③ 5

② 4

① 3

عينة من عنصر مشع فترة عمر النصف له 10 min تحتوي في هذه اللحظة على 2000 nuclei
ما عدد الأنوية في هذه العينة قبل نصف ساعة مضت ؟

تندمج نواة ديوتريوم مع نواة تريتيوم لتكوين نواة ذرة هيليوم ^4_2He و جسيم آخر.

اكتب المعادلة النووية المعبرة عن الاندماج النووي الحادث.

عام على المنهج

مجال
علم



الشكل المقابل : يوضح مسار نوعين من الإشعاعات الصادرة

من مصدر مشع خلال مجال كهربائي.

ما نوع كلًا من الشعاع (X) و الشعاع (Y) على الترتيب؟

① أشعة جاما / أشعة بيتا.

② أشعة جاما / أشعة ألفا.

③ أشعة ألفا / أشعة جاما.

④ أشعة بيتا / أشعة جاما.

إذا علمت أن :

كتلة ${}^1_1\text{H} = 1.00728 \text{ u}$ • كتلة ${}_0^1\text{n} = 1.00866 \text{ u}$ • كتلة ${}^4_2\text{He} = 4.0039 \text{ u}$

فما مقدار كمية الطاقة المنطلقة من التفاعل النووي : $2 {}^1_1\text{H} + 2 {}_0^1\text{n} \longrightarrow {}^4_2\text{He}$ ؟

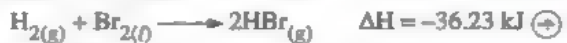
0.02798 MeV (أ) 25.04813 eV (ب) 26.04938 MeV (ج) 26.04938 eV (د)

عنصر (X) يوجد له نظيرين ${}^{12}\text{X}$ ، ${}^{14}\text{X}$ فإذا كانت الكتلة الذرية لهذا العنصر 12.3 وكانت مساهمة النظير ${}^{14}\text{X}$ في الكتلة الذرية هي 1.05 u ما مساهمة النظير ${}^{12}\text{X}$ في الكتلة الذرية ؟

1.05 u (أ) 11.25 u (ب) 12.3 u (ج) 23.55 u (د)

إذا كان المحتوى الحراري لغاز بروميد الهيدروجين أقل من المحتوى الحراري للعناصر المكونة له.

فما المعادلة الحرارية المعبرة عن حرارة التكوين القياسية لغاز بروميد الهيدروجين ؟



عدد النيوكليونات في نظير السيزيوم ${}^{144}_{55}\text{Cs}$ يساوي

199 (أ) 144 (ب) 89 (ج) 55 (د)

أي مما يأتي يعبر عن النسبة بين عدد الكواركات $\frac{u}{d}$ في نواة ذرة البريليوم ${}^8_4\text{Be}$ ؟

$\frac{2}{3}$ (أ) $\frac{3}{2}$ (ب) $\frac{4}{7}$ (ج) $\frac{7}{4}$ (د)

لوصول نواة النظير ${}^{12}_7\text{N}$ غير مستقرة إلى حالة الاستقرار يبعث من

${}^0_{-1}\text{e}$ (أ) α (ب) γ (ج) ${}^0_+ \text{e}$ (د)

كمية الحرارة التي مقدارها $8.36 \times 10^{-3} \text{ kJ}$ تعادل

0.02 cal (أ) 0.2 cal (ب) 2 cal (ج) $2 \times 10^3 \text{ cal}$ (د)

أي مما يأتي يؤثر في الحرارة النوعية للمادة ؟

(أ) حجم المادة. (ب) كمية الحرارة التي تفقدها أو اكتسبها المادة.

(ج) كتلة المادة. (د) الحالة الفيزيائية للمادة.

المعادلة الآتية تعبر عن تفاعل إضافة الهيدروجين إلى غاز الإيثيلين :



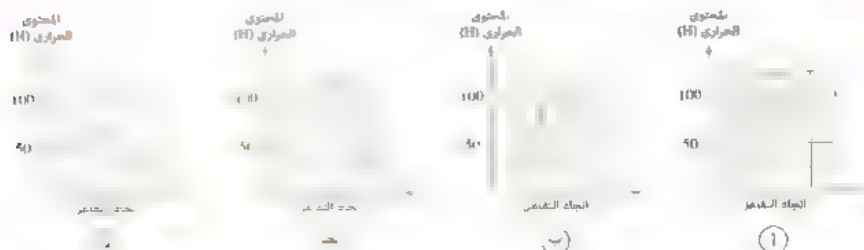
ما قيمة ΔH لهذا التفاعل ؟

-560 kJ/mol (أ) -124 kJ/mol (ب)

+486 kJ/mol (ج) +5496 kJ/mol (د)

تسوية طاقة - عند	مرحلة
kJ/mol	
350	C - C
610	C = C
410	C - H
436	H - H

أي الأشكال الآتية يُعبّر عن تفاعل طارد للحرارة له أقل قيمة ΔH ؟



عند قذف نواة ذرة البورون 11 بجسيم ألفا تتكون نواة عنصر حديد مع انطلاق نيوترون
أي المعادلات الآتية تعبّر عن التفاعل النووي العائد ؟



عند إذابة 28 g من هيدروكسيد البوتاسيوم في ماء لعمل محلول حجمه 1 l ارتفعت درجة الحرارة بمقدار 6.89°C ، ما قيمة حرارة الذوبان لمولارية لهيدروكسيد البوتاسيوم ؟

- (1) -57.6 kJ/mol (2) $+57.6 \text{ kJ/mol}$ (3) $+28.8 \text{ kJ/mol}$ (4) -28.8 kJ/mol

يتحد كلوريد النحاس (II) اللامائي مع الماء مكوناً كلوريد النحاس (II) المائي



معلومية ΔH_f° للمواد الموضحة بالجدول المقابل :

286	H_2O
706	CuCl_2
808	$\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

ما قيمة التغير في المحتوى الحراري لهذه العملية ؟

- (1) 1586 kJ/mol (2) -316 kJ/mol (3) 110 kJ/mol (4) 30 kJ/mol

اجب عن الأسئلة التالية 10 11

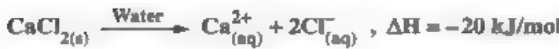
كمية الحرارة الباقية من احتراق 3 g من الطوكور (كتلته المولية 180 g/mol) تنسب في ارتفاع درجة حرارة كتلة مجهولة من الماء البقي بمقدار 24.3°C ، فإذا علمت أن حراره لاحتراق نفسه للجلوكوز تساوي -2816 kJ/mol - احسب كتلة الماء المستخدم.

يحتوي عدد النيوكليونات عند انبعاث أشعة جاما من نواة ${}^{214}_{84}\text{Po}$ ؟

يستدل من انخفاض درجة حرارة كوب من الشاي من 80°C حتى تثبت عند 40°C على كل مما يأتي، عدا

- ١) انطلاق طاقة حرارية من النظام إلى الوسط المحيط.
- ٢) كوب الشاي أصبح في حالة اتزان حراري مع الوسط المحيط.
- ٣) درجة حرارة الوسط المحيط أصبحت أقل من درجة حرارة النظام.
- ٤) نقص متوسط سرعة جزيئات الشاي.

يذوب ملح كلوريد الكالسيوم في الماء تبعاً للمعادلة :



أي العبارات الآتية تعبر عن عملية الذوبان السابقة ؟

- ١) طاقة فصل أيونات الملح عن بعضها أكبر من مجموع طاقتي الإماهة وفصل جزيئات الماء عن بعضها
- ٢) طاقة الإماهة أقل من مجموع طاقتي فصل كل من جزيئات الماء وأيونات الملح عن بعضها.
- ٣) طاقة فصل جزيئات الماء عن بعضها أكبر من مجموع طاقتي الإماهة وفصل أيونات الملح عن بعضها.
- ٤) طاقة الإماهة أكبر من مجموع طاقتي فصل كل من جزيئات الماء وأيونات الملح عن بعضها.

من المعادلتين المقابلتين :



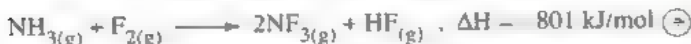
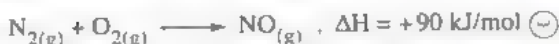
لستنتج أن ...

- ١) التفاعلين ماصين للحرارة، ونواتج التفاعل ١ أكثر ثباتاً.
- ٢) التفاعلين ماصين للحرارة، ونواتج التفاعل ٢ أكثر ثباتاً
- ٣) التفاعلين طاردين للحرارة، ونواتج التفاعل ٢ أكثر ثباتاً
- ٤) التفاعلين طاردين للحرارة، ونواتج التفاعل ١ أكثر ثباتاً.

أي مما يأتي يعبر عن تفاعل ماص للحرارة ؟



أي مما يأتي يعبر عن معادلة حرارية صحيحة ؟



كتلة مقدارها 20 g من مادة مجهولة اكتست كمية من الحرارة مقدارها 500 J .

فارتفعت درجة حرارتها من 20°C إلى 50°C ، فإن حرارتها النوعية تساوي

0.95 J/g °C (أ) 4.18 J/g °C (ب) 2.11 J/g °C (ج) 0.833 J/g °C (د)

عند إضافة 63 g من حمض النيتريك إلى كمية من الماء ثم أكمل المحلول إلى 1000 mL

فإن الطاقة المنطلقة تسمى [H = 1 , N = 14 , O = 16]

(أ) حرارة الذوبان ، لمولارية .

(ب) حرارة التكوين القياسية .

(ج) حرارة الذوبان القياسية .

(د) حرارة الاحتراق القياسية .

يذوب 1 mol من حمض الكبريتيك في كمية معينة من الماء ، تبعًا للمعادلة :



أي مما يأتي يعبر عن هذا الذوبان ؟

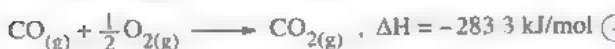
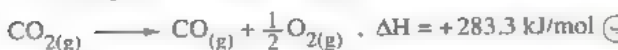
(أ) ذوبان ماص للحرارة ، ΔH له بإشارة سالبة .

(ب) ذوبان ماص للحرارة ، ΔH له بإشارة موجبة .

(ج) ذوبان طارد للحرارة ، ΔH له بإشارة سالبة .

(د) ذوبان طارد للحرارة ، ΔH له بإشارة موجبة .

أي من المعادلات الآتية تعبر عن حرارة تكوين ثاني أكسيد الكربون ؟



في جميع التفاعلات الحرارية لتكوين مركب في الظروف القياسية تكون

(أ) حرارة التكوين القياسية للمواد المتفاعلة صفر .

(ب) حرارة تكوين المركب الناتج صفر .

(ج) حرارة التكوين القياسية بقيمة موجبة فقط .

(د) حرارة التكوين القياسية بقيمة سالبة فقط .

١١ يتفكك مركب HCN تبعاً للمعادلة : $2\text{HCN}_{(l)} + 270 \text{ kJ} \longrightarrow \text{H}_{2(g)} + 2\text{C}_{(s)} + \text{N}_{2(g)}$ فإن حرارة التكوين القياسية لهذا المركب تساوى

١ $+270 \text{ kJ/mol}$ ٢ -270 kJ/mol

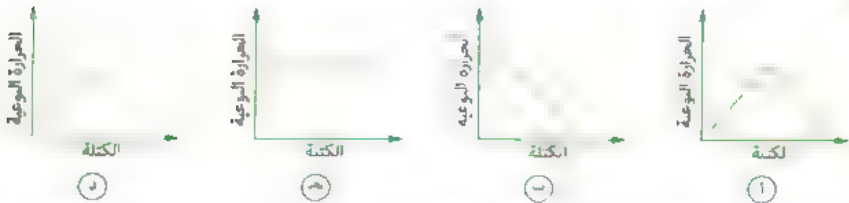
٣ $+135 \text{ kJ/mol}$ ٤ -135 kJ/mol

١٢ من التفاعل : $2\text{NH}_{3(g)} \rightarrow \text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)}$, $\Delta H = +91.8 \text{ kJ}$ فإن حرارة التكوين القياسية لغاز النشادر تساوى ..

١ -45.9 kJ/mol ٢ $+91.8 \text{ kJ/mol}$

٣ -91.8 kJ/mol ٤ $+45.9 \text{ kJ/mol}$

١٣ أى العلاقات البيانية الآتية تعبر عن العلاقة بين كتلة المادة والحرارة النوعية لها ؟



١٤ عند إذابة 4.9 g من حمض الكبريتيك في 500 mL من الماء ارتفعت درجة الحرارة من 20°C إلى 40°C ما كمية الحرارة التي اكتسبها الماء ؟

١ 418 J ٢ 4180 J ٣ 418000 J ٤ 41800 J

١٥ احب من الأسس المفيدة ١٦

١٧ في سقار مفضل $\text{S}_{(s)} + 2\text{F}_{2(g)} \longrightarrow \text{SF}_{4(g)}$

إذا كانت الطاقة المنطلقة من التفاعل تساوى 780 kJ.

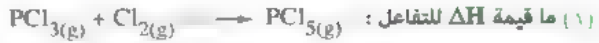
وقيمة متوسط طاقة الرابطة (F - F) تساوى 160 kJ/mol.

احسب كل من :

(١) قيمة متوسط طاقة الرابطة (S - F).

(٢) الطاقة المنطلقة عند تكوين 54 g من SF_4

١٦ من المعادلتين الحراريتين التاليتين :

٢ ما قيمة ΔH عند تفاعل g 412.5 من PCl_3 مع وفرة من Cl_2 لتكوين PCl_5 ١٧ عند حرق 1 mol من سكر سيكرور $(C_{12}H_{22}O_{11})$ يكون بحرارة مقدارها ١٠٠٠٠ ج (١)

(١) اكتب المعادلة الكيميائية الحرارية الدالة على احتراق سكر السيكرور.

٢ احسب كمية الحرارة الناتجة من احتراق g 200 من هذا السكر.

مجاناً
عند

مصر ٢٠٢٠ - فئرة ثانية

١٨ حرر لأحدك لصحة لأسئلة من ١

إذا كان متوسط الطاقة الحركية للجزيء الواحد في 1 mol من غاز النيتروجين تساوي $6.21 \times 10^{-21} \text{ J}$ لم أصبحت $6.21 \times 10^{-20} \text{ J}$ ، فماذا يستدل من ذلك ؟

- (١) ثبوت درجة حرارة الغاز
(٢) انخفاض درجة حرارة الغاز
(٣) ارتفاع درجة حرارة الغاز
(٤) انخفاض متوسط سرعه جزيئاته

من المعادلتين المقابلتين :

$$NaOH_{(s)} + 5H_2O_{(l)} \longrightarrow NaOH_{(aq)} + 37.8 \text{ kJ/mol}$$


أي مما يأتي يعبر عن حرارة التخفيف ؟

- (١) $\Delta H_{dil} = -4.5 \text{ kJ/mol}$ ، والتخفيف طارد للحرارة.
(٢) $\Delta H_{dil} = +4.5 \text{ kJ/mol}$ ، والتخفيف ماص للحرارة.
(٣) $\Delta H_{dil} = +80.1 \text{ kJ/mol}$ ، والتخفيف ماص للحرارة.
(٤) $\Delta H_{dil} = -80.1 \text{ kJ/mol}$ ، والتخفيف طارد للحرارة.

٣) تتحلل كربونات الكالسيوم تبعًا للمعادلة : $\text{CaCO}_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$ أي مما يلي يعتبر صحيحًا ؟

- Ⓐ انتقلت حرارة من الوسط المحيط للنظام ، $(\Delta H = +)$.
- Ⓑ انتقلت حرارة من النظام للوسط المحيط ، $(\Delta H = -)$.
- Ⓒ انتقلت حرارة من النظام للوسط المحيط ، $(\Delta H = +)$.
- Ⓓ انتقلت حرارة من الوسط المحيط للنظام ، $(\Delta H = -)$.

٤) تتحلل كربونات الليثيوم تبعًا للمعادلة : $\text{Li}_2\text{CO}_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} \text{Li}_2\text{O}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$ أي مما يلي يعتبر صحيحًا ؟

- Ⓐ المحتوى الحراري للنواتج أكبر من المحتوى الحراري المتفاعلات ، $(\Delta H = +)$.
- Ⓑ المحتوى الحراري للنواتج أقل من المحتوى الحراري المتفاعلات ، $(\Delta H = +)$.
- Ⓒ المحتوى الحراري للنواتج أكبر من المحتوى الحراري للمتفاعلات ، $(\Delta H = -)$.
- Ⓓ المحتوى الحراري للنواتج أقل من المحتوى الحراري للمتفاعلات ، $(\Delta H = -)$.

٥) أي المعادلات الآتية تحقق جميع شروط المعادلة الكيميائية الحرارية عند احتراق الميثان ؟

- Ⓐ $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ، $\Delta H = 802 \text{ kJ/mol}$
- Ⓑ $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(v)}$ ، $\Delta H = -802 \text{ kJ/mol}$
- Ⓒ $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(v)}$ ، $\Delta H = 802 \text{ kJ/mol}$
- Ⓓ $\text{CH}_{4(g)} + \text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(v)}$ ، $\Delta H = -802 \text{ kJ/mol}$

٦) إذا كانت كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 2 g من الألمونيوم 1°C تساوي 1.8 J فإن الحرارة النوعية للألمونيوم تساوي .

- Ⓐ $0.215 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$
- Ⓑ $1.8 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$
- Ⓒ $0.215 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$
- Ⓓ $0.9 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$

٧) من المعادلتين المقابلتين :



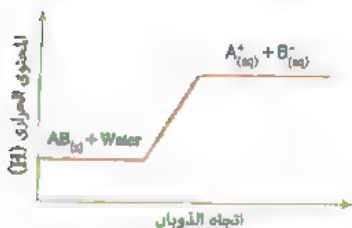
فإن الطاقة المنطلقة من كل من التفاعلين ① ، ② على الترتيب تمثل

- Ⓐ حرارة احتراق S / حرارة تكوين ZnS
- Ⓑ حرارة تكوين SO_2 / حرارة احتراق Zn
- Ⓒ حرارة تكوين SO_2 / حرارة تكوين ZnS
- Ⓓ حرارة احتراق SO_2 / حرارة تكوين ZnS

٨) من مخطط الطاقة المقابل :

أي مما يلي يعتبر صحيحًا ؟

- Ⓐ $\Delta H_3 + \Delta H_2 = \Delta H_1$
- Ⓑ $\Delta H_1 + \Delta H_2 > \Delta H_3$
- Ⓒ $\Delta H_1 + \Delta H_3 = \Delta H_2$
- Ⓓ $\Delta H_1 + \Delta H_2 < \Delta H_3$



حرارة التجمد (J/g °C)	المركب
+50	(A)
+100	(B)
+200	(C)

بالاستعانة بالجدول المقابل :

ما قيمة ΔH ونوع التفاعل : $A + B \longrightarrow C$ ؟

- ① -50 kJ/mol / تفاعل طارد للحرارة.
 ② $+50 \text{ kJ/mol}$ / تفاعل ماص للحرارة.
 ③ $+350 \text{ kJ/mol}$ / تفاعل ماص للحرارة.
 ④ -350 kJ/mol / تفاعل طارد للحرارة.

إذا علمت أن التفاعل التالي يحدث في الظروف القياسية : $H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2O_{(s)} + 6.03 \text{ kJ/mol}$

فإن كمية الحرارة التي يفقدها 252 g من الماء السائل حتي يتجمد تساوي

- ① 84 42 kJ ② 41.80 kJ ③ 0 43 kJ ④ 88 70 kJ

من المعادلة : $2C_8H_{18(l)} + 25O_{2(g)} \longrightarrow 16CO_{2(g)} + 18H_2O_{(v)} + 10900 \text{ kJ/mol}$

ما مقدار التغير في المحتوى الحراري عند إنتاج 4 mol من CO_2 ؟

- ① -5450 kJ ② +5450 kJ ③ +2725 kJ ④ -2725 kJ

من المعادلتين المقابلتين : $H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)} , \Delta H = -285.8 \text{ kJ/mol}$

$H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(v)} , \Delta H = -242 \text{ kJ/mol}$

ما قيمة ΔH عند تكثيف الماء ؟

- ① +527.8 kJ ② -43.8 kJ/mol ③ +43.8 kJ/mol ④ 527.8 kJ

درجة	الحرارة النوعية (J/g °C)
(A)	0.385
(B)	0.444
(C)	0.899
(D)	0.523

الجدول المقابل : يوضح قيم الحرارة النوعية لأربع مواد

مختلفة لها نفس الكتلة ونفس درجة الحرارة الابتدائية،

تم تسخينهم بمصدر حراري واحد لنفس الفترة الزمنية،

ثم أُلقيت في أربعة أواني تحتوي على نفس كمية الماء ولها

نفس درجة الحرارة.

أي المواد الآتية تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الماء

في الإناء الموجود به بسرعة أكبر ؟

- ① (A) ② (B) ③ (C) ④ (D)

وضعت كرة من الألمونيوم كتلتها 10 g في ماء مغلي، فاكسبت كمية من الحرارة مقدارها 720 J وارتفعت

درجة حرارتها إلى نفس درجة غليان الماء، فإذا علمت أن الحرارة النوعية للألمونيوم $0.9 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$

كم درجة الحرارة الابتدائية لكرة الألمونيوم ؟

- ① 80°C ② 100°C ③ 30°C ④ 20°C

١٧ ١٥ احسب عن الأسئلة التالية

١٥ بالاستعانة بالجدول المقابل والتفاعل التالي :



احسب طاقة الرابطة (F-F)

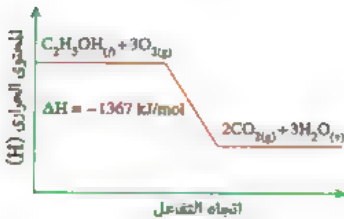
طاقة الرابطة (kJ/mol)	الرابطة
565	H-F
390	N-H
283	N-F

١٦ من مخطط الطاقة المقاس استنتج حرارة تكوين

مول من بخار الماء علمًا بأن حرارة التكوين

القياسية لمركب $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ تساوي -146 kJ/mol

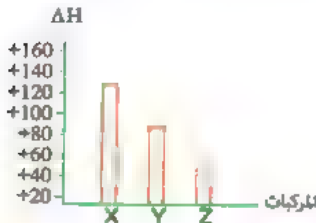
ولمركب CO_2 تساوي -393.5 kJ/mol



١٧ من الشكل أفضل حدد أي المركبات (Z/Y/X)

يتفك أسرع لعنصره الأولية عند رفع درجة الحرارة ؟

مع التفسير.



مصاب
علم

مصر ٢٠٢٢ - فترة أولى

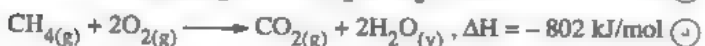
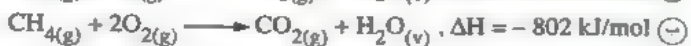
3

١٢ اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١

١ تحلل 87.5% من عنصر مُشع بعد مرور 21 days، فإن فترة عمر النصف لهذا العنصر تساوي . .

7 days ① 21 days ② 3.5 days ③ 10.5 days ④

٢ أي المعادلات التالية تحقق جميع شروط المعادلة الكيميائية الحرارية عند احتراق الميثان ؟



٢ في سلسلة التفاعلات النووية الآتية : $^{220}_{86}\text{Rn} \xrightarrow{-2\alpha} \text{X} \xrightarrow{-\beta} \text{Y}$ ،

أى مما يأتي يعبر عن كل من (X) ، (Y) ؟

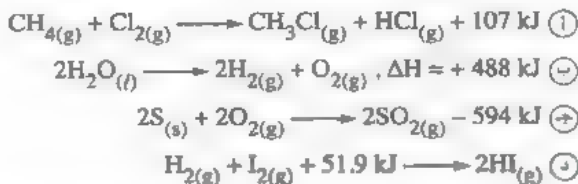
- ١ $^{216}_{82}\text{Pb}$ ، $^{212}_{82}\text{X}$ ٢ $^{83}_{82}\text{Y}$ ، $^{82}_{82}\text{X}$ ٣ $^{82}_{83}\text{Y}$ ، $^{83}_{83}\text{X}$ ٤ $^{213}_{82}\text{Y}$ ، $^{212}_{82}\text{X}$

٤ كل التفاعلات الآتية تحولات نووية طبيعية، عدا



٥ أى التفاعلات التالية تكون فيها الطاقة المنطلقة أثناء تكوين الروابط أكبر من الطاقة الممتصة

أثناء كسر الروابط ؟



٦ ذرة عنصر $^{14}_6\text{X}$ فقدت جسيم بيتا، ما عدد الكواركات العلوية (u) للعنصر الناتج ؟

- ١ 21 ٢ 7 ٣ 14 ٤ 11

٧ عنصر (X) يتواجد في الطبيعة على هيئة نظيرين، هما :

- ١ ^{42}X (87.92%) وكتلته الذرية النسبية 41.9586 u ٢ ^{43}X (12.08%) وكتلته الذرية النسبية 42.958 u

ما الكتلة الذرية لهذا العنصر ؟

- ١ 7.34 u ٢ 27.46 u ٣ 42.08 u ٤ 34.8 u

٨ من الجدول المقابل :

أى هذه المركبات أكثر ثباتاً حرارياً ؟

- ١ NaCl ٢ NO ٣ CCl₄ ٤ C₂H₆

ΔH _f (kJ/mol)	مركب
-413	NaCl
+90.4	NO
-134	CCl ₄
-84.5	C ₂ H ₆

٩ إذا علمت أن حرارة الذوبان المولارية لهيدروكسيد البوتاسيوم تساوى -58.5 kJ/mol

فما قيمة حرارة ذوبان 2.8 g من هيدروكسيد البوتاسيوم في الماء ؟

- ١ +292.5 kJ ٢ +5.6 kJ ٣ -2.925 kJ ٤ -29.25 kJ

١٠ المعادلتين المقابلتين تعبران عن تفاعلين نوويين :



أى مما يأتي يعبر عن التفاعلين ① ، ② ؟

- ① كلاهما انشطاري.
 ② كلاهما اندماجي.
 ③ التفاعل ① انشطاري والتفاعل ② اندماجي.
 ④ التفاعل ① اندماجي والتفاعل ② انشطاري.

١١ يقع العنصر ${}^{257}_{100}\text{Fm}$...

- ① يمين حزام الاستقرار.
 ② أعلى حزام الاستقرار.
 ③ على حزام الاستقرار.
 ④ يسار حزام الاستقرار.

١٢ كمية الطاقة المكافئة للمقدار 5 كـ تساوى

- ① 23.9234 cal ② 2392.34 cal ③ 11.9617 cal ④ 1196.17 cal

١٣ إذا كانت كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من الحديد 1°C تساوى 0.441 J

- فإن الحرارة النوعية للحديد تساوى
 ① 22.2 cal/g.°C ② 106 cal/g °C ③ 10.6 J/g.°C ④ 0.222 J/g.°C

مصادر
علم

مصر ٢٠٢٢ - فترة ثانية

١٢ اختر الاجابة الصحيحة للاسئلة من ١

١٠ إذا كان لديك الأنظمة التالية :

- ١١ كوبان مملوء بعصير برتقال مثلج.
 ١٢ ترمومتر لقياس درجة حرارة العصير.

ما نوع كل نظام من هذه الأنظمة على الترتيب ؟

- ① نظام مغلق / نظام مفتوح / نظام معزول.
 ② نظام مفتوح / نظام معزول / نظام مغلق.

٢ ما عدد الكواركات السفلية في نواة النيتروجين ${}^{14}_7\text{N}$ ؟

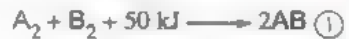
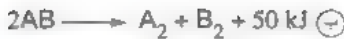
- ① 21 ② 42 ③ 7 ④ 14

٣ عند ذوبان ملح AB_2 في الماء انخفضت درجة حرارة المحلول من 30°C إلى 20°C بسبب أن ...

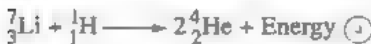
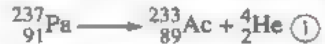
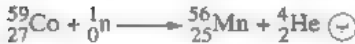
- ① طاقة الإماهة أكبر من مجموع طاقتي فصل كل من أيونات الملح وجزيئات الماء عن بعضها.
 ② طاقتي فصل كل من أيونات الملح وجزيئات الماء عن بعضها تساوى طاقة الإماهة.
 ③ طاقة الإماهة أقل من مجموع طاقتي فصل كل من أيونات الملح وجزيئات الماء عن بعضها.
 ④ طاقة فصل أيونات الملح تساوى مجموع طاقتي الإماهة وفصل جزيئات الماء عن بعضها.

٤ من التفاعل المقابل : $A_2 + B_2 \longrightarrow 2AB, \Delta H = -50 \text{ kJ}$

أى المعادلات التالية تعبر عن تفكك المركب AB ؟



٥ أى مما يلى يمثل تحول طبعى للعناصر ؟



٦ المعادلتين المقابلتين تعبران عن تفاعلين نوويين :



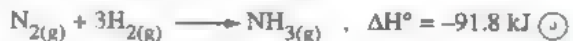
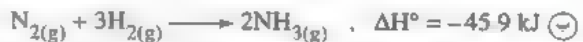
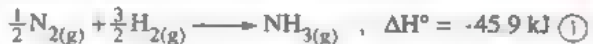
أى مما يأتى يعبر عن التفاعلين (1) ، (2) ؟

(ب) كلاهما اندماجى.

(أ) كلاهما انشطارى.

(ج) التفاعل (1) انشطارى والتفاعل (2) اندماجى (د) التفاعل (1) اندماجى والتفاعل (2) انشطارى

٧ أى المعادلات الآتية تعبر تعبيراً صحيحاً عن المعادلة الكيميائية الحرارية لتكوين النشادر في الظروف القياسية ؟



٨ تحلل 87.5% من عنصر مُشع بعد مرور 42 days ما فترة عمر النصف لهذا العنصر ؟

10.5 days (د)

3.5 days (ج)

21 days (ب)

14 days (أ)



٩ من التفاعلين المقابلين :



يُستنتج أن مركب ZnO مقارنةً بالمركب ZnS .

(ب) أكثر ثباتاً.

(أ) ينتج حرارة أقل.

(د) معتواه الحرارى اكبر.

(ج) أقل ثباتاً.

١٠ كل مما يلى أنوية لعناصر غير مستقرة تفقد جسيمات β^- ، عدا

$^{14}_6\text{C}$ (د)

$^{234}_{91}\text{Pa}$ (ج)

$^{234}_{90}\text{Th}$ (ب)

$^{40}_{20}\text{Ca}$ (أ)

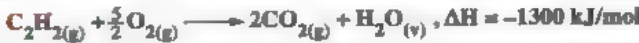
نسبة وجوده في الطبيعة	لكنة الذرية النسبية	لعنصر
69.09%	22.978 u	^{23}X
30.91%	23.928 u	^{24}X

من الجدول المقابل :

تكون الكتلة الذرية للعنصر (X)

- 11.1 u ☐ 12.2 u ☐
23.27 u ☐ 24.24 u ☐

يعتري غاز الأستيلين تبعاً للمعادلة التالية :



ما كمية الحرارة المنطلقة من احتراق 6.5 g من غاز الأستيلين في وفرة من الأكسجين ؟

- 1300 kJ ☐ 650 kJ ☐ 2600 kJ ☐ 325 kJ ☐

من مخطط النشاط الإشعاعي التالي :



أي مما يأتي يعبر عن أي من (X) أو (Y) أو (Z) ؟

- 1 (X) تمثل انبعاث دقيقة ألفا ، (Y) تمثل انبعاث 2 دقيقة بيتا .
2 (X) تمثل انبعاث دقيقة بيتا ، (Y) تمثل انبعاث دقيقة ألفا .
3 (Z) تمثل انبعاث دقيقة بيتا ، (Y) تمثل انبعاث 2 دقيقة ألفا .
4 (X) تمثل انبعاث دقيقة بيتا ، (Y) تمثل انبعاث 2 دقيقة ألفا .



إدارة البعثات التعليمية
توجيه العلوم

الأسئلة العامة

10 1 اختر الإجابة الصحيحة للإسئلة من

الجدول المقابل : يوضح قيم الحرارة النوعية لأربعة عناصر

لها نفس درجة الحرارة.

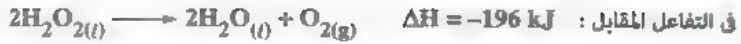
ما العنصر الذي ترتفع درجة حرارته أسرع عند تسخين كتل متساوية

من كل منها بمصدر حراري واحد لفترة زمنية متساوية ؟

- Cu ☐ Al ☐
C ☐ Fe ☐

3 أي الأشكال الآتية يمثل نظاماً معزولاً ؟





ما مقدار التغير في إنتالبي تفكك 0.01 mol من فوق أكسيد الهيدروجين ؟

- ① - 0.98 kJ ② - 1.96 kJ ③ - 196 kJ ④ - 98 kJ

إذا علمت أن حرارة الذوبان القياسية لمالح كلوريد الكالسيوم CaCl_2 تساوي -120 kJ/mol

أي العلاقات الآتية تعتبر صحيحة ؟

① $\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3$ ② $\Delta H_1 + \Delta H_2 < \Delta H_3$

③ $\Delta H_1 + \Delta H_2 > \Delta H_3$ ④ $\Delta H_1 + \Delta H_2 > \Delta H_3$

نظير العنصر $^{112}_{50}\text{X}$ هو ..

- ① $^{112}_{51}\text{X}$ ② $^{112}_{49}\text{X}$ ③ $^{113}_{51}\text{X}$ ④ $^{113}_{50}\text{X}$

يتفاعل غاز النيتروجين مع غاز الأكسجين، تبعًا للمعادلة الكيميائية الحرارية التالية :



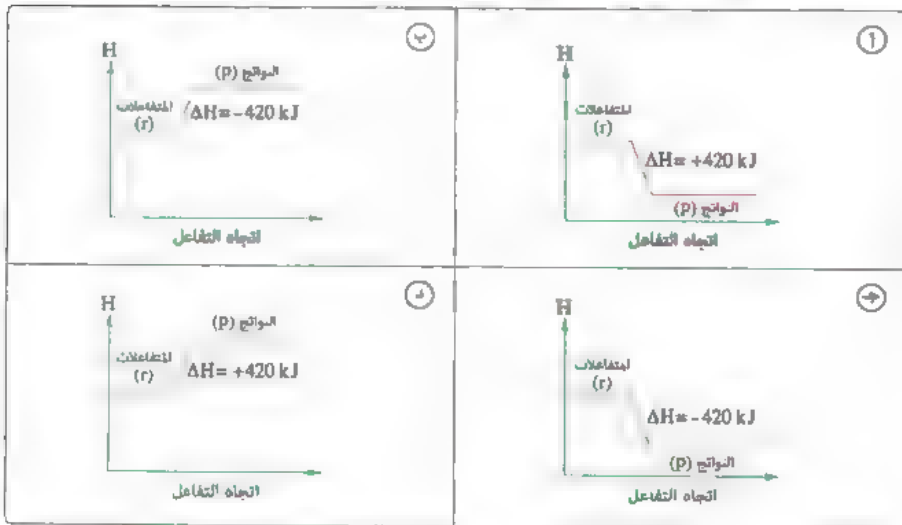
ما مقدار التغير في الإنتالبي عند خلط 2 mol من النيتروجين مع 2 mol من الأكسجين ؟

- ① +16.5 kJ ② +33 kJ ③ +66 kJ ④ +180 kJ

يُعبّر عن تفاعل انحلال كبريتات الحديد (II) بالمعادلة الحرارية التالية :



أي مفهومات الطاقة الآتية يعبر عن التفاعل الحادث ؟



٨ أى المعادلات الكيميائية الحرارية الآتية تُعبر عن حرارة التخفيف القياسية ؟



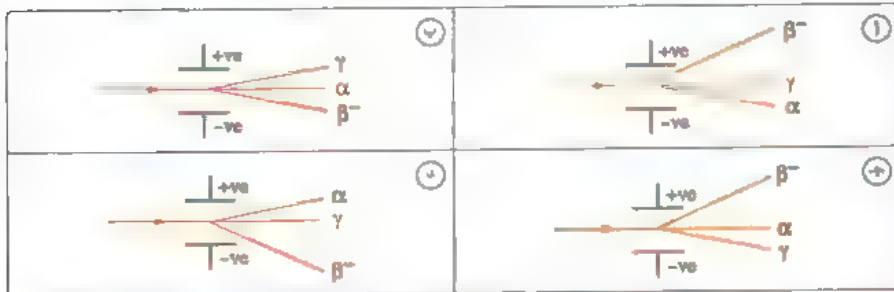
٩ إذا علمت أن طاقة الترابط النووي لنواة أحد نظائر البتروجين تساوى 90.8656 MeV

وكتلتها الفعلية تساوى 13.0057 u فما قيمة الكتلة النظرية لنواة هذا النظير ؟

- ① 11.3301 u ② 12.3013 u ③ 13.1033 u ④ 14.3031 u

١٠ تتبع حزمة من الدقائق من عنصر مشع لتمر خلال قطبى مجال كهربي.

أى مما يأتي يعبر عن المسار الصحيح لهذه الدقائق ؟



١١ الرمز الكيميائي لذرة عنصر الكلور التى تحتوى نواتها على 17 بروتون ، 18 نيوترون

- ① $^{18}_{35}\text{Cl}$ ② $^{35}_{18}\text{Cl}$ ③ $^{35}_{17}\text{Cl}$ ④ $^{17}_{35}\text{Cl}$

١٢ الأزواج التالية توجد بينها قوى نووية قوية، عدا

- ① النيوترونات والنيوترونات. ② البروتونات والبروتونات.
③ البروتونات والنيوترونات. ④ البروتونات والبروتونات.

١٣ معظم العناصر التى يمكن أن تخضع للانحطاط النووي لها أعداد ذرية تقترب من

- ① 92 ② 32 ③ 21 ④ 11

١٤ من المعادلة المتقابلة : $^{238}_{92}\text{U} + ^2_1\text{H} \longrightarrow \text{X} + 2^1_0\text{n}$ ما رمز النظير (X) الناتج ؟

- ① $^{238}_{93}\text{Np}$ ② $^{240}_{93}\text{Np}$ ③ $^{238}_{94}\text{Pu}$ ④ $^{240}_{94}\text{Pu}$

١٥ أى الأزواج التالية تكون النسبة بين عدد الكواركات العلوية إلى عدد الكواركات السفلية في كل منهما متساوية ؟

- ① $^3_1\text{H}, ^1_1\text{H}$ ② $^4_2\text{He}, ^2_1\text{H}$ ③ $^2_1\text{H}, ^3_1\text{H}$ ④ $^4_2\text{He}, ^1_1\text{H}$

هذه العلامة تشير إلى الأسئلة الخاصة بالأجزاء التى كانت مخصصة للدقائق العام انماض

١٦. ١٧. جب عن لاسئله المصليه

١٦. عينة من عنصر مشع كتلته 16 g وعمر النصف له يساوي 10 min احسب الكتلة المتبقية منه بعد مرور 30 min

الرابطة	متوسط طاقة الروابط kJ mol ⁻¹
H - H	432
Cl - Cl	240
H - Cl	430

١٧. مستعيناً بقيم متوسط طاقة الروابط الموضحة بالجدول المقابل، احسب قيمة ΔH لهذا التفاعل :



إدارة الحوامدية التعليمية
بوجيه العلوم

عنه الحيره

١٨. ١٩. حير الاجابه الصحيحه للاسئله من

١. في التفاعل النووي المقابل : $^{238}_{92}\text{U} \longrightarrow ^{234}_{90}\text{Th} + \text{X}$ ما اسم الجسيم (X) ؟

- ☐ أ ألفا وشحنته سالبة.
☐ ب بيتا وشحنته سالبة.
☐ ج نيوترون وشحنته متعادلة.
☐ د بيتا وشحنته سالبة.

٢. عينة من عنصر مشع كتلتها 15.2 g وبعد مرور 13.5 years تبقى منها 0.475 g ما عمر النصف لهذا العنصر ؟

- ☐ أ 2.7 years
☐ ب 3.375 years
☐ ج 1.6875 years
☐ د 6.75 years

٣. ما مقدار الكتلة بوحدة (kg) المتحولة إلى طاقة مقدارها $3 \times 10^{10} \text{ MeV}$ ؟

- ☐ أ $3.33 \times 10^{-20} \text{ kg}$
☐ ب $3.33 \times 10^{-17} \text{ kg}$
☐ ج $3.33 \times 10^{20} \text{ kg}$
☐ د $3.33 \times 10^{17} \text{ kg}$

إذا زُفعت درجة حرارة جسم إلى ثلاثة أمثاله، فإن قيمة حرارته النوعية ...

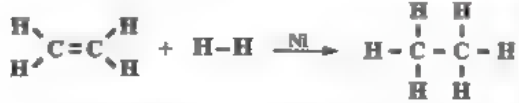
- ① تظل ثابتة. ② تزداد للضعف. ③ تقل للنصف. ④ تزداد إلى ثلاثة أمثاله.

ما كمية الحرارة المكتسبة عند تسخين قطعة من البلاتين كتلتها 30 g، من 10°C إلى 22°C علماً بأن الحرارة النوعية للبلاتين 0.133 J/g°C ؟

- ① 47.88 J ② 8.47 J ③ -47.88 J ④ 4.788 J

من الجدول المقابل والمعادلة التالية :

الرابطة	متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)
C - C	350
C = C	610
C - H	410
H - H	436



أي مما يأتي يعبر عن قيمة ΔH ونوع هذا التفاعل ؟

- ① $\Delta H = +300 \text{ kJ}$ / التفاعل ماص. ② $\Delta H = -300 \text{ kJ}$ / التفاعل ماص. ③ $\Delta H = +124 \text{ kJ}$ / التفاعل طارد. ④ $\Delta H = -124 \text{ kJ}$ / التفاعل طارد.

أي مما يأتي يعبر عن النظام المغلق مرور الزمن ؟

- ① الطاقة تظل ثابتة والكتلة تتغير. ② درجة الحرارة وكتلة المادة كلاهما يتغيران. ③ الكتلة تظل ثابتة والطاقة تتغير. ④ درجة الحرارة وكتلة المادة كلاهما لا يتغيران.

من المعادلة الآتية : $^{238}_{92}\text{U} + ^2_1\text{H} \longrightarrow \text{X} + 2^1_0\text{n}$

ما رمز النظير (X) الناتج ؟

- ① $^{238}_{93}\text{Np}$ ② $^{238}_{94}\text{Pu}$ ③ $^{240}_{93}\text{Np}$ ④ $^{240}_{94}\text{Pu}$

عدد النيوكليونات في نظير السيزيوم $^{144}_{55}\text{Cs}$ يساوي

- ① 199 ② 144 ③ 89 ④ 55

يستخدم الماء كمادة مبردة لمحركات السيارات ؟ بسبب

- ① انخفاض كثافته. ② ارتفاع حرارته النوعية. ③ رخص ثمنه. ④ سهولة تطايره.

عند ذوب نواة $^{106}_{46}\text{Pd}$ بجسيم ألفا، ينتج بروتون وعنصر جديد هو ...

- ① $^{112}_{48}\text{Cd}$ ② $^{109}_{48}\text{Cd}$ ③ $^{108}_{47}\text{Ag}$ ④ $^{107}_{47}\text{Ag}$

هذه العملية
تشير إلى
الخاصة بالذرة التي كانت
مخصصة



١٢) أي مما يأتي يستخدم لقياس حرارة احتراق وقود ما ؟

- ١) آلة الاحتراق الداخلي.
 ٢) مُسعر القنبلة.
 ٣) الترمومتر.
 ٤) مُسعر كوب القهوة.

١٣) ما مقدار الطاقة الناتجة عن تحول 0.5 g من مادة ما ؟

- ١) $4.5 \times 10^{-13} \text{ J}$
 ٢) $2.8 \times 10^{26} \text{ J}$
 ٣) $4.5 \times 10^{-13} \text{ MeV}$
 ٤) $2.8 \times 10^{26} \text{ MeV}$

١٤) من مخطط الطاقة المقابل :

ما قيمة التعبير في المحتوى الحراري للتفاعل



- ١) -225 kJ/mol
 ٢) -75 kJ/mol
 ٣) $+75 \text{ kJ/mol}$
 ٤) $+225 \text{ kJ/mol}$

١٥) جف عن الاسئلة التالية



١٦) من التفاعل المقابل : $2\text{Z} \longrightarrow 2\text{X} + 2\text{Y}$ مع رسم مخطط الطاقة له.

١٦) إذا كانت قيمة طاقة الترابط النووي لكل نيوكلون في نواة ^4_2He تساوي 7.070945 MeV

فما قيمة طاقة الترابط النووي الكلية ؟

١٧) يتم قتل الخلايا السرطانية عن طريق توجيه أشعة جاما المنبعثة من نظير الكوبلت 60 إلى مركز الورم أو بغرس إبرة تحتوي على نظير الراديوم 226 (الذي يشع جسيمات ألفا) في الورم السرطاني.

لماذا يستخدم نظير الكوبلت 60 حراج الجسم، بينما يستخدم نظير الراديوم 226 د حراج الجسم في علاج السرطان ؟



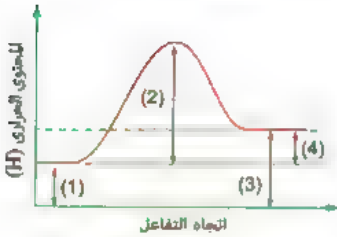
اختبر الاحدية الصحيحة للأسئلة من ١ إلى ١٥

١ متوسط طاقة حركة جزيئات الماء تكون أكبر ما يمكن عند درجة حرارة

- ١٠٠°C (د) 98°C (ج) 50°C (ب) 0°C (أ)

٢ ما للمادتان اللتان يمكن حساب حرارة احتراقهما باستخدام المُسعر الحراري ؟

- (أ) الماء و الكحول الإيثيلي.
(ب) ثاني أكسيد الكربون و الماء.
(ج) الميثان و الكحول الإيثيلي.
(د) ثاني أكسيد النيتروجين و الميثان.



٣ ما الرقم الدال على التغير في المحتوى الحراري

للتفاعل المعبر عنه بالشكل البياني المقابل ؟

- (1) (أ)
(2) (ب)
(3) (ج)
(4) (د)

٤ يطلق على نواة ذرة ^3_1H اسم

- (أ) البروتون.
(ب) الديوتيريون.
(ج) النيوترون.
(د) التريتيوم.

٥ يتفاعل غاز النيتروجين مع غاز الأكسجين، تبعاً للمعادلة الحرارية التالية :



ما مقدار التغير في الإنثالبي عند خلط 2 mol من النيتروجين مع 2 mol من الأكسجين ؟

- +132 kJ (أ) +66 kJ (ب) +33 kJ (ج) +16.5 kJ (د)

٦ عملية التخفيف في بدايتها

- (أ) يصاحبها امتصاص طاقة.
(ب) يصاحبها فقد طاقة.
(ج) يصاحبها فقد أو امتصاص طاقة.
(د) لا يصاحبها تغيير في الطاقة.

٧ عند إضافة 8 g من ملح نترات الألومنيوم إلى مُسعر كوب يحتوي على 125 g من الماء درجة حرارته 24.2°C

انخفضت درجة حرارة المحلول إلى 18.2°C ، فإذا كانت الحرارة النوعية للمحلول 4.2 J/g°C

(N = 14, H = 1, O = 16)

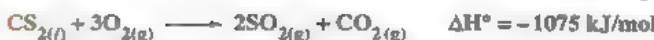
ما حرارة الذوبان المولارية للمحلول ؟

- +33.5 kJ/mol (أ) +39.5 kJ/mol (ب) +32.2 kJ/mol (ج) +37.3 kJ/mol (د)

٨ يتولد عن التفاعل المتسلسل طاقة

- (أ) كهربية.
(ب) حركية.
(ج) كيميائية.
(د) حرارية.

٩ الحرارة المنطلقة من التفاعل :



تعتبر حرارة

- ١ تكوين CO_2 ٢ احتراق CS_2 ٣ تكوين SO_2 ٤ احتراق CO_2

١٠ تتفق نظائر العنصر الواحد في

- ١ العدد الكتلي ٢ الوزن الذري ٣ الخواص الكيميائية ٤ الخواص الفيزيائية.

١١ ما عدد النيوكليونات الذرة عنصر تحتوى نواته على 12 نيوترون ويدور في مستوى الطاقة M له إلكترون واحد ؟

- ١ 12 ٢ 13 ٣ 23 ٤ 24

١٢ ما كمية الطاقة المنطلقة عند تحول 0.00234 u من البلاتين 215 إلى طاقة مقدرة بوحدة MeV ؟

- ١ 2 179 MeV ٢ 5.146 MeV ٣ 9.302 MeV ٤ 13.541 MeV

١٣ تصل نواة النظير ^3H إلى حالة الاستقرار بانبعث

- ١ دقيقة ألفا ٢ دقيقة بوزيترون ٣ جسيم بيتا ٤ أشعة جاما.

١٤ أي أزواج العناصر الآتية يمكن استخدامها كوقود نووى في مفاعلات الانشطار النووى ؟

- ١ الرصاص والإيريديوم ٢ اليورانيوم والكادميوم ٣ البلوتونيوم واليورانيوم ٤ الكاديوم والبلوتونيوم.

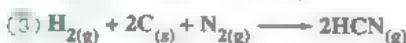
١٥ بمعلومية المعادلات الحرارية التالية :



$$\Delta H_1 = -91.8 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_2 = -74.9 \text{ kJ}$$

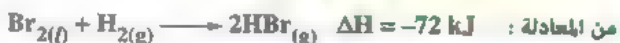


$$\Delta H_3 = +270.3 \text{ kJ}$$

ما قيمة ΔH للتفاعل : $\text{NH}_{3(g)} + \text{CH}_{4(g)} \longrightarrow 3\text{H}_{2(g)} + \text{HCN}_{(g)}$

- ١ +45.9 kJ ٢ +74.9 kJ ٣ +135 15 kJ ٤ +255 95 kJ

١٦ حسب الأسس التالية



عثر بمعادلة كميانه حرارية عن انحلال 1 mol من بروميد الهيدروجين.

١٧ ما الفرق بين تفاعلات التحول النووى الطبيعى للعناصر و تفاعلات التحول النووى العنصرى ؟



اجاب الصحیحة للأسئلة من ١ إلى ١٥

١ من المعادلة المقلابة : $^{238}_{92}\text{U} + ^2_1\text{H} \longrightarrow \text{X} + 2^1_0\text{n}$ ما رمز النظیر (X) الناتج ؟

- ① $^{238}_{93}\text{Np}$ ② $^{240}_{93}\text{Np}$ ③ $^{238}_{94}\text{Pu}$ ④ $^{240}_{94}\text{Pu}$

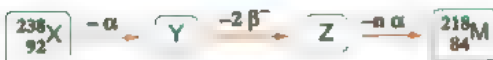
٢ إذا رفعت درجة حرارة جسم إلى الضعف وزادت كتلته للضعف، فإن قيمة حرارته النوعية

- ① تقل للربع. ② تظل ثابتة. ③ تزداد للضعف. ④ تزداد إلى أربعة أمثالها.

٣ ما الهيدروكربون الذي يعطى عند احتراقه عدد متساوی من مولات ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء ؟

- ① C_2H_6 ② C_3H_8 ③ C_4H_8 ④ C_5H_{12}

٤ في سلسلة التفاعلات النووية للمقلابة :



ما قيمة (n) ؟

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6

٥ عينة من عنصر مشع یحتوی على X atom عمر النصف له 6 days

ما عدد الذرات المتبقية منه دون التحلل بعد مرور 24 days ؟

- ① $\frac{1}{16} \times$ ② $\frac{1}{8} \times$ ③ $\frac{1}{4} \times$ ④ $\frac{1}{2} \times$

٦ عملية الإمالة

- ① طاردة للحرارة. ② ماصة للحرارة. ③ قد تكون طاردة أو ماصة للحرارة. ④ لا یصاحبها تغير حراری.

٧ عنصر مشع تحلل 75% من أنویته بعد مرور 12 min ما عمر النصف لهذا العنصر ؟

- ① 12 min ② 8 min ③ 6 min ④ 2 min

٨ أو مما یأتی یعبر عن النظام المغلق مرور الزمن ؟

- ① الطاقة تظل ثابتة والكتلة تتغير. ② الكتلة تظل ثابتة والطاقة تتغير. ③ درجة الحرارة وكتلة المادة كلاهما یتغيران. ④ درجة الحرارة وكتلة المادة كلاهما لا یتغيران.

٩ یعبر الرمز ^A_ZX عن نواة عنصر غیر مستقر ولكی تصل إلى حالة الاستقرار تفقد أربعة جسيمات بيتا وجسيم ألفا،

فیكون رمز النواة العنصر الناتجة

- ① $^{A-4}_{Z+2}\text{Y}$ ② $^{A-4}_{Z+4}\text{Y}$ ③ $^{A-2}_{Z-4}\text{Y}$ ④ $^{A+4}_{Z-2}\text{Y}$

١٠ أي مما يأتي يستخدم لقياس حرارة احتراق وقود ما ؟

- ① آلة الاحتراق الداخلي. ② الترمومتر.
③ مُسعر القنبلة. ④ مُسعر كوب الشاي.

١١ من المعادلة : $\Delta H = +90.29 \text{ kJ/mol}$ $\frac{1}{2} \text{N}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{NO}_{(g)}$

التغير في المحتوى الحراري للتفاعل السابق يمثل حرارة

- ① تكوين. ② تعادل. ③ احتراق. ④ نويان.

١٢ من الأنوية التي تقع بين حزام الاستقرار .

- ① $^{40}_{19}\text{K}$ ② $^{39}_{19}\text{K}$ ③ $^{40}_{20}\text{Ca}$ ④ $^{35}_{19}\text{K}$

١٣ أي مما يأتي يكون عدد النيوكليونات فيه 4 ؟

- ① دقيقة ألفا. ② دقيقة بيتا. ③ أشعة جاما. ④ الـوزيترون.

١٤ ما مقدار الطاقة الناتجة عن تحول 80% من مادة كتلتها 10 g ؟

- ① $4.49 \times 10^{27} \text{ MeV}$ ② $4.48 \times 10^{24} \text{ MeV}$
③ $9.48 \times 10^{-27} \text{ MeV}$ ④ $9.48 \times 10^{-24} \text{ MeV}$

١٥ ما عدد الكواركات العلوية في نواة نظير الأكسجين $^{17}_8\text{O}$ ؟

- ① 9 ② 16 ③ 25 ④ 31

أجب عن الأسئلة التالية ١٦ ، ١٧

١٦ علل . يعتبر النيوترون من أفضل القذائف النووية.

١٧ إذا علمت أن كتلة النيوترون 1.00866 u وكتلة البروتون 1.00728 u وطاقة الترابط النووي لكل نيوكليون

في نواة السيليكون $^{28}_{14}\text{Si}$ تساوي 8.21275 MeV

ما فيه الكتلة المعنية لنواة نظير السيليكون $^{28}_{14}\text{Si}$



احتر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ إلى ١٥

١ جسم الإنسان يمثل

- ① نظام مغلق. ② نظام مفتوح.
③ نظام معزول. ④ نظام مغلق أو مفتوح.

٢ أي مما يأتي يؤثر في الحرارة النوعية للمادة ؟

- ① حجم المادة. ② كمية الحرارة التي تفقدها أو تكتسبها المادة.
③ كتلة المادة. ④ الحالة الفيزيائية للمادة.

٣ أي مما يأتي يستخدم لقياس حرارة احتراق وقود ما ؟

- ① آلة الاحتراق الداخلي. ② الترمومتر.
③ مُسعر القنبلة. ④ مُسعر كوب القهوة.

٤ إذا علمت أن حرارة تكوين فلوريد الألومنيوم من عناصره الأولية تساوي -216 kJ/mol

وكتلته المولية تساوي 81 g/mol ، ما كمية الحرارة المنطلقة عند تكوين 2.8 g منه ؟

- ① $+7.46 \text{ kJ}$ ② $+7046 \text{ J}$ ③ -7.46 kJ ④ -7046 J

٥ ما كتلة نواة نظير النحاس 65 مقدرة بوحدة kg ، علماً بأن الكتلة الذرية له تساوي 64.9278 amu ؟

- ① $3.914 \times 10^{28} \text{ kg}$ ② $1.957 \times 10^{28} \text{ kg}$
③ $2.055 \times 10^{-25} \text{ kg}$ ④ $1.0778 \times 10^{-25} \text{ kg}$

٦ يتواجد النحاس في صورة نظيرين هما : ^{63}Cu ، ^{65}Cu فإذا علمت أن الكتلة الذرية للنحاس تساوي 63.5 u

ما النسبة بين تواجد النظيرين ^{63}Cu : ^{65}Cu في الطبيعة (على الترتيب) ؟

- ① $65 : 63$ ② $3 : 1$ ③ $1 : 3$ ④ $1 : 1$

٧ ما مقدار الطاقة الناتجة من تحول 0.5 g من مادة ما ؟

- ① $4.5 \times 10^{-13} \text{ J}$ ② $2.8 \times 10^{26} \text{ J}$
③ $4.5 \times 10^{-13} \text{ MeV}$ ④ $2.8 \times 10^{26} \text{ MeV}$

٨ عند إمداد قطعة من الرصاص بكتلتها 15 g بكمية من الحرارة مقدارها 29 J

ترتفع درجة حرارتها من 22°C إلى 37°C ، فما مقدار الحرارة النوعية للرصاص ؟

- ① $7.8 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$ ② $192 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$ ③ $29 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$ ④ $0.129 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$



من المعادلة الحرارية المقابلة :

نستنتج أن

- ① الوسط يكتسب حرارة.
 ② النظام يفقد حرارة.
 ③ الحرارة تنتقل من الوسط المحيط إلى النظام
 ④ الحرارة تنتقل من النظام إلى الوسط المحيط

العملية المعبر عنها بالمعادلة الحرارية الآتية تكون مصحوبة بتغير حراري :



ما نوع التغير الحراري الحادث ؟

- ① تغير فيزيائي مصاحب لعملية التخفيف.
 ② تغير فيزيائي مصاحب لعملية لذويان
 ③ تغير كيميائي مصاحب لعملية التخفيف
 ④ تغير كيميائي مصاحب لعملية الذوبان

إذا ارتفعت درجة حرارة 0.5 mol من الماء النقي بمقدار 2°C ،

{H = 1, O = 16}

فإن كمية الحرارة بالشعر تكون

- ① 9
 ② 18
 ③ 36
 ④ 12

نظام يحتوي على مادة (A) كتلتها 5 g أذيت في ماء كتلته 30 g وفي نهاية التجربة انخفضت درجة الحرارة

بمقدار 3°C وكانت كتلة المحلول 35 g. فإن النظام

- ① يتغير فيه كل من الكتلة والطاقة.
 ② يكون مغلق.
 ③ لا يتغير فيه كل من الكتلة والطاقة
 ④ يكون مغلق.

ارتفعت درجة حرارة 34 g من اللاتين بمقدار 5°C، فإذا علمت أن الحرارة النوعية لللاتين 0.133 J/g.°C

فإن كمية الحرارة المكتسبة تكون

- ① 22.6 J
 ② 11.3 J
 ③ 27.5 J
 ④ 19.8 J



من التفاعل المقابل :

فإن قيمة ΔH للتفاعل : $2HI_{(g)} \longrightarrow H_{2(g)} + I_{2(g)}$ تكون

- ① -52 kJ
 ② +52 kJ
 ③ -26 kJ
 ④ +26 kJ



$$\Delta H_1 = +5 \text{ kJ}$$

من العمليات المقابلة :



$$\Delta H_2 = -15 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_3 = +10 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_4 = ?$$

ما قيمة ΔH للتفاعل ④ ؟

- ① +10 kJ
 ② -10 kJ
 ③ +20 kJ
 ④ -20 kJ

اجب عن الأسئلة التالية ١٦ ، ١٧

١٦- صمغ نواة ديوتريوم مع نواة ريسوم لتكوين نواة ذرة هيليوم ${}^4_2\text{He}$ و جسم حر

(١) اكتب المعادلة النووية المعبرة عن الاندماج النووي الحادث.

(٢) احسب مقدار الطاقة الناتجة من الاندماج النووي الحادث بوحدة :

١- مليون إلكترون فولت (MeV).

٢- جول (J).

علماً بأن مجموع كتل الأنوية المندمجة 5.031 u و كتلة الناتج 5.011 u

١٧- ماذا يسمى لتغير الحرارة الناتج عن ذوبان 111 g من كلوريد الكالسيوم في الماء النقي

لتكوين 1000 mL من المحلول بدرجة الحرارة الذوبان المولارية ؟

($\Delta H = -40$, $\Delta C_p = 35.5$)



إدارة شرق المحطة التعليمية
توجيه العلوم

15

اجتري الاحدية لصحيحة للأسئلة من ١ ١٥

١- كمية الحرارة التي مقدارها 8.36×10^{-3} kJ تعادل ...

☐ 2×10^3 cal

☐ 2 cal

☐ 0.2 cal

☐ 0.02 cal

٢- يحدث تحول طبيعي لنواة ${}^{238}_{92}\text{U}$ إلى نواة ${}^{234}_{91}\text{Pa}$ على خطوتين نتيجة البعث ...

☐ β^- , γ

☐ $2\beta^-$

☐ α , γ

☐ α , β^-

٣- 6 g من عنصر مشع فترة عمر النصف له 78 days

ما مقدار الكتلة المتبقية منه بعد مرور 312 days ؟

☐ 0.375 g

☐ 0.75 g

☐ 1.5 g

☐ 3 g

من المعادلة الحرارية المقابلة : $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{SO}_{3(g)} \quad \Delta H = -198.2 \text{ kJ}$

ما كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق 87.9 g من ثاني أكسيد الكبريت (علمًا بأن كتلته المولية 64 g/mol) ؟

- ① $+136.108 \text{ kJ}$ ② -136.108 kJ ③ $+259.854 \text{ kJ}$ ④ -259.854 kJ

إذا كانت الكتلة الفعلية لنواة نظير اليود $^{127}_{53}\text{I}$ تساوي 126.9004 u وكتلة البروتون 1.00728 u

وكتلة النيوترون 1.00866 u

ما طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون في نواة هذا النظير ؟

- ① 1048.56 MeV ② 128.026 MeV ③ 19.7842 MeV ④ 8.2564 MeV

المعادلة الآتية تعبر عن تفاعل إضافة الهيدروجين إلى غاز الإيثيلين :



ما قيمة ΔH لهذا التفاعل ؟

- ① -560 kJ/mol

- ② -124 kJ/mol

- ③ $+486 \text{ kJ/mol}$

- ④ $+5496 \text{ kJ/mol}$

تحتوي نواة ذرة أحد نظائر الثوريوم على 90 بروتون. فما الرمز المحتمل لها ؟

- ① $^{234}_{90}\text{Th}$

- ② $^{90}_{144}\text{Th}$

- ③ $^{144}_{234}\text{Th}$

- ④ $^{90}_{234}\text{Th}$

ما مقدار محصلة الطاقة المنطلقة من احتراق خليط

مكون من 100 g من الميثان CH_4 مع 200 g من سائل

البروبان C_3H_8 ؟

- ① 4527 kJ

- ② 10090 kJ

- ③ 5563 kJ

- ④ 15653 kJ

عنصر مشع عدد نيوكلونه 81. عندما تفقد نواة هذا العنصر بوزيترون،

فإنها تتحول إلى عنصر جديد عدد نيوكلونه

- ① 77

- ② 79

- ③ 81

- ④ 83

ما مقدار كمية الحرارة اللازمة لتحويل 100 g من الثلج عند درجة حرارة 0°C إلى بخار ماء درجة حرارته 100°C ؟

علمًا بأن :

- الحرارة النوعية للماء = $1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$

- حرارة انصهار الثلج = 79.9 cal/g

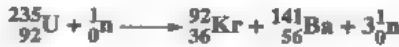
- حرارة تبخر الماء = 540 cal/g

- ① 7990 cal

- ② 54000 cal

- ③ 10000 cal

- ④ 71990 cal



من التفاعل المقابل :

ومعلومية الكتل التالية :

$${}^{235}_{92}\text{U} = 234.9933 \text{ u}$$

$${}^{92}_{36}\text{Kr} = 91.9064 \text{ u}$$

$${}^{141}_{56}\text{Ba} = 140.8836 \text{ u}$$

$${}^1_0\text{n} = 1.0087 \text{ u}$$

ما كمية الطاقة المنطلقة من هذا التفاعل ؟

$$0.1859 \text{ MeV} \quad \text{Ⓐ}$$

$$0.2358 \text{ MeV} \quad \text{Ⓐ}$$

$$236.002 \text{ MeV} \quad \text{Ⓐ}$$

$$173.0729 \text{ MeV} \quad \text{Ⓐ}$$

عند إذابة 28 g من هيدروكسيد البوتاسيوم في الماء لعمل محلول حجمه 1 L ارتفعت درجة الحرارة بمقدار 6.89°C

$$[K = 39, H = 1, O = 16]$$

ما قيمة حرارة الذوبان المولارية لهيدروكسيد البوتاسيوم ؟

$$+57.6 \text{ kJ/mol} \quad \text{Ⓐ}$$

$$-57.6 \text{ kJ/mol} \quad \text{Ⓐ}$$

$$-28.8 \text{ kJ/mol} \quad \text{Ⓐ}$$

$$+28.8 \text{ kJ/mol} \quad \text{Ⓐ}$$

(N) ، (M) ، (L) ثلاثة عناصر أعدادها الكتلية 239 ، 238 ، 235 على الترتيب، فإذا علمت أن :

ذرة العنصر (L) بها 92 إلكترون وذرة العنصر (M) بها 92 بروتون وذرة العنصر (N) بها 145 نيوترون.

ما النظائر من بين هذه الذرات ؟

$$N, M, L \quad \text{Ⓐ}$$

$$N, M \text{ فقط} \quad \text{Ⓐ}$$

$$N, L \text{ فقط} \quad \text{Ⓐ}$$

$$M, L \text{ فقط} \quad \text{Ⓐ}$$



في التفاعل :

أي مما يلي يكون ΔH°_f له تساوي zero ؟

$$\text{Ni}_{(s)} , \text{CO}_{(g)} \quad \text{Ⓐ}$$

$$\text{PF}_{3(g)} \quad \text{Ⓐ}$$

$$\text{CO}_{(g)} \quad \text{Ⓐ}$$

$$\text{Ni}_{(s)} \quad \text{Ⓐ}$$

التغير في المحتوى الحراري يمكن قياسه (حسابه) باستخدام

$$\text{المُسعر الحراري فقط} \quad \text{Ⓐ}$$

$$\text{قانون هس فقط} \quad \text{Ⓐ}$$

$$\text{الترمومتر} \quad \text{Ⓐ}$$

$$\text{قانون هس أو المُسعر الحراري} \quad \text{Ⓐ}$$

اجب عن الأسئلة التالية ١٦ ، ١٧

كمية الحرارة الناتجة من احتراق 1.3 g من الجلوكوز (كتلته المولية 180 g/mol) تتسبب في ارتفاع

درجة حرارة كتلة مجهولة من الماء النقي بمقدار 24.3°C ، فإذا علمت أن حرارة الاحتراق القياسية

للجلوكوز تساوي -2816 kJ/mol - احسب كتلة الماء المستخدم

١٧ لماذا لا سيعبر عدد النيوكليونات عند انبعاث أشعة جاما من نواة $^{214}_{84}\text{Po}$ ؟



إدارة دكرس التعلم
توجيه العلوم



١٨ حدد الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١٩ إلى ٢٥

١٩ قطعتين من فلزين مختلفين لهما نفس الكتلة ونفس درجة الحرارة الابتدائية تم إمدادهما بنفس القدر من الطاقة الحرارية. أي منهما ترتفع درجة حرارته بمقدار أقل ؟

- Ⓐ الفلز الذي حرارته النوعية أكبر.
Ⓑ الفلز الذي حرارته النوعية أقل.
Ⓒ الفلز الذي كثافته أكبر.
Ⓓ الفلز الذي كثافته أصغر.

٢٠ أفضل أنواع القذائف هو

- Ⓐ جسيم ألفا. Ⓑ النيوترون. Ⓒ البروتون. Ⓓ الديوتيريوم.

٢١ كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كتلة مقدارها 5.75 g من الحديد حرارته النوعية $0.45 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$ من 25°C إلى 79.8°C تساوي

- Ⓐ 316 kJ Ⓑ 141.8 kJ Ⓒ 2.54 J Ⓓ 141.8 J

٢٢ يكون العدد الذري للعنصر الناتج من تفاعل نووي أكبر بانبعث

- Ⓐ دقيقة ألفا (α) من النواة.
Ⓑ بوزيترون (β^+) من النواة.
Ⓒ جسيم بيتا (β^-) من النواة.
Ⓓ بروتون من النواة.

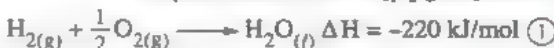
٢٣ أذيب 36.5 g من حمض الهيدروكلوريك في نصف لتر ماء لتكوين محلول مشبع فارتفعت درجة الحرارة بمقدار 12.5°C ، فإن قيمة ΔH_{sol} تساوي

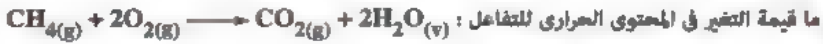
- Ⓐ 26.1 kJ/mol Ⓑ -26.1 kJ/mol Ⓒ 1.9 kJ/mol Ⓓ -1.9 kJ/mol

٢٤ من الأنوية التي تقع على مئين حزام الاستقرار

- Ⓐ $^{35}_{19}\text{K}$ Ⓑ $^{39}_{19}\text{K}$ Ⓒ $^{40}_{20}\text{Ca}$ Ⓓ $^{40}_{19}\text{K}$

٢٥ ما التفاعل الذي يُعبر عنه مخطط الطاقة المقابل ؟





علماً بأن حرارة التكوين القياسية للمركبات بوحدة kJ/mol : $[\text{H}_2\text{O}] = -285.85$, $[\text{CO}_2] = -393.5$, $[\text{CH}_4] = 74.6$

-890.6 (1) -1039.5 (2)

890.6 (3) 1039.5 (4)

يعبر الرمز ${}^A_Z\text{X}$ عن نواة عنصر غير مستقر ولكي تصل إلى حالة الاستقرار تفقد أربعة جسيمات بيتا وجسيم ألفا.

فيكون رمز نواة ذرة العنصر الناتج ...

$A+4$ (1) $Z+2$ (2)

$A-4$ (3) $Z+4$ (4)

$A-2$ (5) $Z-4$ (6)

$A-4$ (7) $Z+2$ (8)

الجدول المقابل : يوضح حرارة التكوين لبعض المركبات.

المركب	حرارة التكوين (kJ/mol)
PbO_2	-277.4
NH_3	-46
NO	+90
NO_2	+33

أي هذه المركبات أقل ثباتاً حرارياً ؟

NH_3 (1) PbO_2 (2)

NO (3) NO_2 (4)

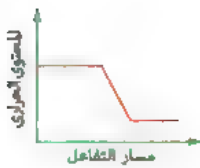
أقل نظائر الهيدروجين هو

الديوتيريوم. (1) التريتيوم. (2) الديوتيريوم. (3) البروتيوم. (4)

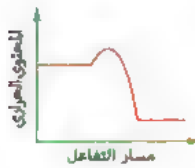
ما الكتلة التي تتحول إلى طاقة مقدارها 1862 MeV ؟

2 u (1) 1733 u (2) 1862 u (3) 1 u (4)

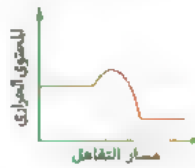
أي التفاعلات التالية تدل على تفاعل التحلل الحراري ؟



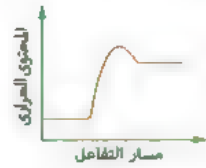
(1)



(2)



(3)



(4)

ما نوع التفاعل النووي الحادث عند قذف نواة ${}^{26}_{12}\text{Mg}$ بديوتريون لينتج نواة ${}^{24}_{11}\text{Na}$ وجسيم ألفا ؟

تحول عنصري. (1) انشطار نووي. (2) اندماج نووي. (3) تحول طبيعي. (4)

ما أفضل وسائل حفظ البطاطس والقمح لفترات زمنية أطول ؟

التدخين، لحماية البطاطس من الإنبات والقمح من الحشرات. (1)

إشعاع جاما، لحماية البطاطس من التعفن والقمح من الطفيليات. (2)

التبريد، لوقف نمو البطاطس وعدم سقوط حبوب القمح. (3)

إشعاع ألفا، لحماية البطاطس من التعفن والقمح من الطيور. (4)

١٧ ١٦ حساب الاسئلة التالية

١٦ عنصر مشع تتحلل 87.5% من أنويته بعد مرور 21 days
فما فترة عمر النصف لهذا العنصر ؟

١٧ اكتب المعادلة الكيميائية الحرارية المعبرة عن حرارة التكوين القياسية لأكسيد الماغنسيوم،
إذا علمت أن كمية الطاقة المنطلقة عند احتراق 0.5 mol من الماغنسيوم تساوي 100 kJ



إدارة جلوب التعليمية
توجيه العلوم

محافظة السويس

17

١٨ اختر إجابة لصحيحة للأسئلة من ٩:



ما قيمة ΔH للتفاعل ؟

Ⓐ سالبة وتمثل حرارة احتراق NO

Ⓐ سالبة وتمثل حرارة تكوين NO_2

Ⓑ موجبة وتمثل حرارة احتراق NO

Ⓑ موجبة وتمثل حرارة تكوين NO_2

أي مما يلي له نفس شحنة الإلكترون ؟

Ⓐ البوزيترون.

Ⓑ أشعة جاما.

Ⓐ جسيمات بيتا.

Ⓐ جسيمات ألفا.

في التفاعل الكيميائي يمثل الكأس الذي يحدث فيه التفاعل

Ⓐ النظام.

Ⓑ الوسط المحيط.

Ⓐ المتفاعلات.

Ⓐ النظام.

إذا ارتفعت درجة حرارة جسم إلى ثلاثة أمثال قيمتها، فإن الحرارة النوعية للجسم

Ⓐ تزداد إلى ثلاثة أمثال قيمتها.

Ⓐ تظل ثابتة.

Ⓐ تزداد للضعف.

Ⓐ تقل إلى الثلث.

٥ كمية الحرارة اللازمة لتبريد 100 g من الماء من 20°C إلى 15°C تساوى

- ١ $5 \times 10^2 \text{ J}$ ٢ $1.67 \times 10^5 \text{ J}$ ٣ $-2.09 \times 10^3 \text{ J}$ ٤ $1.13 \times 10^6 \text{ J}$

٦ طبقاً للتفاعل : ${}_{91}^{233}\text{Pa} \longrightarrow {}_{93}^{233}\text{Y} + 2\text{X}$

فإن (X) تمثل ...

- ١ جسيمات ألفا. ٢ جسيمات بيتا. ٣ أشعة جاما. ٤ بوزيترون.

٧ عينة من عنصر مشع كتلتها 20 g بعد مرور 45 days يتبقى منها 2.5 g، فإن فترة عمر النصف لهذا العنصر

تساوى

- ١ 45 days ٢ 30 days ٣ 15 days ٤ 22.5 days

٨ ما المادتان اللتان يمكن تعيين حرارة احتراق كل منهما باستخدام مُسعر القنبلة ؟

- ١ الماء والكحول الإيثيلي. ٢ الماء وثنائي أكسيد الكربون. ٣ الميثان والكحول الإيثيلي. ٤ ثنائي أكسيد النيتروجين والماء.

٩ إذا كانت قيمة طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون كبيرة، فإن بواة هذا النظير تكون ...

- ١ مستقرة تماماً. ٢ تحتوى على عدد قليل من الإلكترونات. ٣ نسبة $\frac{n}{p}$ تكون كبيرة. ٤ غير مستقرة.

١٠ في التفاعل : $\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{\text{water}} \text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$ $\Delta H^\circ = +25.7 \text{ kJ/mol}$

التغير الحادث في هذه العملية يسمى حرارة

- ١ التكوين القياسية. ٢ الاحتراق القياسية. ٣ الذوبان القياسية. ٤ التعادل القياسية.

١١ عدد النيوكلونات في بواة ذرة اليورانيوم ${}_{92}^{235}\text{U}$ يساوى

- ١ 327 ٢ 235 ٣ 143 ٤ 92

١٢ نظير العنصر ${}_{50}^{112}\text{X}$ هو

- ١ ${}_{50}^{113}\text{X}$ ٢ ${}_{49}^{112}\text{X}$ ٣ ${}_{51}^{113}\text{X}$ ٤ ${}_{50}^{112}\text{X}$

١٣ إذا كانت حرارة احتراق الكربون القياسية -393.5 kJ/mol ، فإن حرارة احتراق 120 g من الكربون،

[C = 12]

تساوى

- ١ -3.935 kJ ٢ 39.35 kJ ٣ -393.5 kJ ٤ -3935 kJ

١٤ ما كمية الطاقة المنطلقة من تحويل وحدة كتل ذرية إلى طاقة بوحدة MeV ؟

- ١ 9.31×10^6 ٢ 931 ٣ 1.489×10^{-10} ٤ 1.545×10^{24}

اجب عن الاسئلة التالية ١٥ ١٧

١٥ احس قيمه ΔH لتفاعل لمان.علماً بأن متوسط طاقة الروابط بوحدة kJ/mol : $(\text{O} - \text{H}) = 467$, $(\text{O} = \text{O}) = 498$, $(\text{H} - \text{H}) = 432$.

١٦ احسب كمية الطاقة المنطلقة من تحوّل 5 kg من مادة مشعة إلى طاقة مقدرة بوحدة الجول.

١٧ احسب حرارة التكوين القياسية لثاني أكسيد الهيدروجين H_2O_2 بدلالة التفاعلات التالية:

$$\Delta H_1 = -570 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_2 = +33.4 \text{ kJ}$$

إدارة أبو حمص التعليمية
بوحية العلوم

محافظة البحيرة

اجب الاحدية لصحيحة الاسئلة من ٦ ١٥



١ من التفاعلين النوويين المقابلين :



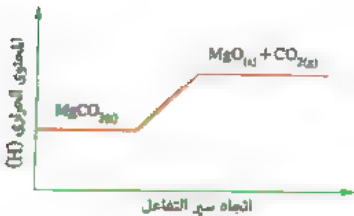
ما قيمة كل من (X) و (Y) على الترتيب ؟

٢٨ / ٨٦ (د)

٩٠ / ٢٢٣ (هـ)

٢٢٣ / ٨٨ (و)

٢٢٣ / ٨٦ (١)



مخطط الطاقة المقابل : يعبر عن التغير الحراري لأحد التفاعلات. أي مما يأتي يعبر تعبيراً صحيحاً عن هذا التفاعل ؟

- ① (H) للناتج < (H) للمتفاعلات وإشارة (ΔH) موجبة.
 ② (H) للناتج > (H) للمتفاعلات وإشارة (ΔH) موجبة.
 ③ (H) للناتج < (H) للمتفاعلات وإشارة (ΔH) سالبة.
 ④ (H) للناتج > (H) للمتفاعلات وإشارة (ΔH) سالبة.

تساوى قيمة q_p مع قيمة ΔH عندما يكون

- ① $q_p = \text{zero}$ ② ΔH = zero ③ ΔH = 1 ④ n = 1

كل مما يأتي يعتبر من نظائر العنصر $^{60}_{27}\text{Co}$ ، عدا

- ① $^{62}_{27}\text{Co}$ ② $^{61}_{28}\text{Co}$ ③ $^{58}_{27}\text{Co}$ ④ $^{59}_{27}\text{Co}$

الشكل المقابل : يوضح تركيب مفاعل نووي.

ما الذي يمثله القضبان (X)، وما وظيفتها على الترتيب ؟

- ① نظام التبريد / التحكم في درجة الحرارة.
 ② مصدر لقذائف النيوترون / تقوم بالانشطار النووي.
 ③ مادة اليورانيوم / المصنع منها مادة الهدف.
 ④ قضبان الكادميوم / التحكم في سرعة التفاعل النووي.

في المعادلة النووية : $^{14}_7\text{A} + ^4_2\text{He} \longrightarrow ^{17}_8\text{B} + \text{X}$

فإن الجسيم (X) يمثل

- ① ^1_1H ② ^3_2He ③ ^2_1H ④ ^3_1H

كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 500 g من الماء من 20°C إلى 45°C تساوي

- ① 2250 J ② 52250 J ③ 5225 J ④ 5250 J

من القيم التالية :

• طاقة تفكك هيدروكسيد البوتاسيوم في الماء = 70 kJ

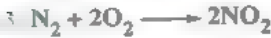
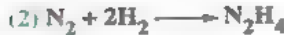
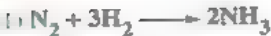
• طاقة تفكك جزيئات الماء = 100 kJ

• طاقة الإماهة = 350 kJ

أي مما يأتي يعبر عن نوع ذوبان هيدروكسيد البوتاسيوم وقيمة ΔH له على الترتيب ؟

- ① ذوبان طارد للحرارة / -320 kJ ② ذوبان ماص للحرارة / +320 kJ
 ③ ذوبان طارد للحرارة / -180 kJ ④ ذوبان ماص للحرارة / +180 kJ

من المعادلات الآتية :



أي منها يمثل حرارة تكوين واحد؟

(4) د

(3) ح

(2) ب

(1) ا

من الجدول المقابل :

أي المركبات الآتية يكون أقل ثباتاً حرارياً ؟

HI ا

HBr ب

HCl ح

HF د

ΔH kJ mol ⁻¹	المركب
-26	HI
-36	HBr
-92	HCl
-271	HF

أي الإشعاعات الآتية يؤدي انبعائه من أنوية العناصر المشعة إلى ثبات العدد الكتلي ؟

د ألفا و البروتون.

ح بيتا و جاما.

ب ألفا و جاما.

ا ألفا و بيتا.

أي مما يأتي يعبر عن أفضل القذائف النووية ؟

ا 1_1H / لأنه يحتوي على نيوترون واحد وبالتالي يخترق النواة بسهولة.ب 4_2He / لأنه يحول العنصر إلى عناصر أخرى أكثر استقراراً.ح 1_0n / لأنه لا يحتاج إلى سرعة عالية لاختراق النواة بسبب شحنته المتعادلة.د 2_1H / لأنه يندمج مع ذرة أكسجين مكوناً النيتروجين.

ما مقدار الكتلة التي تتحول إلى طاقة مقدارها 4655 MeV ؟

د 5 N

ح 5 kg

ب 5 n

ا 5 g

الجدول التالي يوضح المقارنة بين ثلاثة أنظمة تم إجراء بعض التجارب عليهم :

وجه المقارنة	النظام (A)	النظام (B)	النظام (C)
كتلة النظام في بداية التجربة	60 g	60 g	60 g
كتلة النظام في نهاية التجربة	60 g	60 g	50 g
درجة الحرارة في بداية التجربة	60°C	60°C	60°C
درجة الحرارة في نهاية التجربة	60°C	40°C	25°C

أي الأنظمة يشير إلى الترمومتر الطبي ؟

د النظامين (A) و (B).

ح النظام (C).

ب النظام (B).

ا النظام (A).

١٥ - عنصر منده الذرى 19 وتحتوى نواة ذرته على 54 كوارك علوى.

اى مما يأتى يعبر عن نواة هذا العنصر ؟

- ١ نواة مستقرة تقع على حزام الاستقرار.
 ٢ نواة غير مستقرة ينبعث منها دقيقة بيتا.
 ٣ نواة غير مستقرة ينبعث منها دقيقة ألفا.
 ٤ نواة غير مستقرة ينبعث منها بوزيترون.

١٦ - احس من لأسئلة التالية ١٦ . ١٧

١٦ - حسب النقص فى محتوى الحرارى لسماعل لىالى



إذا علمت أن المحتوى الحرارى لبخار الماء يساوى -242 kJ/mol

١٧ - عينة من عنصر مشع كتلتها 12 g يتبقى منها 0.75 g بعد مرور 4 days

حسب عمر النصف بوحدة hours لهذا العنصر



إدارة البات التعللمية
تولبله العلوم

البات التعللمية

١٩

١٩ - احس الاجابة الصلللحة للأسئلة من ١٩

١ - ما كلفة الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 200 g من الماء النقى بمقدار 21.5°C ؟

- ١ 2.15 kJ
 ٢ 2.15 J
 ٣ 17.974 kJ
 ٤ 8 987 J

٢ - بلعبر خزان الوقود بالسلارة من أمثلة الأنظمة

- ١ المتزنة.
 ٢ المعزولة.
 ٣ المغلقة.
 ٤ المفتوحة.

٣ - اللفة 4180 J لعاال

- ١ كلوسعر
 ٢ شعر
 ٣ 2 كلوسعر
 ٤ نصف كلوسعر

٤ - إذا انخفضت درجة حرارة جسم إلى النصف وزادت كتلته إلى الضعف، فإن حرارته النوعية ...

- ١ تقل للربع.
 ٢ تقل ثابتة.
 ٣ تزداد للضعف.
 ٤ تزداد لأربعة أمثالها.

٥. ما كمية الحرارة التي تمتصها كتلة من الماء النقي قدرها 300 g داخل مسعر القنبلة لتتفج درجة حرارتها بمقدار 60°C ؟

٢ $20 \times 10^5 \text{ cal}$

١ $4.5 \times 10^3 \text{ cal}$

٣ $9 \times 10^3 \text{ cal}$

٤ $18 \times 10^3 \text{ cal}$

٦. يتحول العنصر (L) إلى العنصر (M)، تبعاً للمعادلة النووية :



ما اسم الجسيم (X) ؟

٢ دقيقة بيتا.

١ جسيم ألفا.

٣ نواة ذرة الهيليوم.

٤ أشعة جاما.

٧. في التفاعل : $\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_{(v)}$ ، $\Delta H = +44 \text{ kJ/mol}$

ما قيمة ΔH للتفاعل $\text{H}_2\text{O}_{(v)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ ؟

٣ -88 kJ/mol

٢ 22 kJ/mol

١ $+44 \text{ kJ/mol}$

٤ -44 kJ/mol

٨. الشكل البياني المقابل : يوضح مخطط الطاقة لأحد

التفاعلات الكيميائية. أي مما يأتي يعبر عن كل من نوع

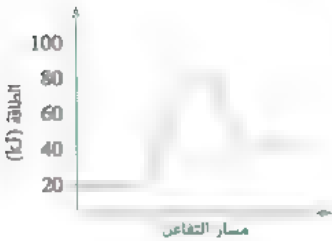
التفاعل الحادث وقيمة ΔH له ؟

١ تفاعل ماص للحرارة / $+20 \text{ kJ}$

٢ تفاعل طارد للحرارة / $+20 \text{ kJ}$

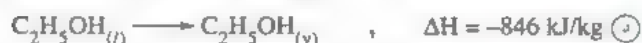
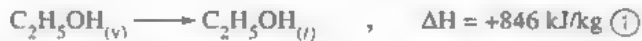
٣ تفاعل ماص للحرارة / -20 kJ

٤ تفاعل طارد للحرارة / -20 kJ

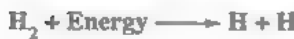


٩. عند تطهير يديك بالكحول، يتطاير الكحول سريعاً وتشعر أن يديك أصبحت أكثر برودة.

ما للمعادلة التي تعبر عن هذه العملية ؟



١٠. في العملية المعبر عنها بالمعادلة :



ما العبارة التي تعبر عن هذه العملية ؟

١ يحدث كسر للروابط والعملية ماصة لحرارة.

٢ يحدث كسر للروابط والعملية طاردة للحرارة.

٣ يحدث تكوين للروابط والعملية ماصة للحرارة.

٤ يحدث تكوين للروابط والعملية طاردة للحرارة.

١١ جسمان لهما نفس الكتلة، اكتسبا نفس كمية الحرارة فكان الارتفاع في درجة حرارة الجسم الثاني

ضعف الارتفاع في درجة حرارة الجسم الأول، فإن الحرارة النوعية للجسم الثاني

- ① تساوى الحرارة النوعية للجسم الأول. ☐ ② ضعف الحرارة النوعية للجسم الأول.
③ نصف الحرارة النوعية للجسم الأول. ☐ ④ ربع الحرارة النوعية للجسم الأول.

١٢ كرة من النحاس كتلتها 200 g درجة حرارتها 16°C سخنت باكتساب كمية من الحرارة مقدارها 4928 J

ما قيمة درجة حرارتها النهائية علمًا بأن الحرارة النوعية للنحاس $0.385 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$ ؟

- ① 100°C ☐ ② 16°C ☐
③ 64°C ☐ ④ 80°C ☐

١٣ عينة من عنصر مشع كتلتها 4.8 g فإذا كان عمر النصف لهذا العنصر 2 days

فما كتلة أنوية ذرات هذا العنصر التي انحلت بعد 8 days ؟

- ① 4.5 g ☐ ② 4.2 g ☐
③ 2.4 g ☐ ④ 0.3 g ☐

١٤ في سلسلة التفاعلات النووية المقابلة : ${}_{98}^{238}\text{X} \xrightarrow{-\alpha} \text{Y} \xrightarrow{-2\beta^-} \text{Z} \xrightarrow{-\alpha} {}_{98}^{218}\text{M}$

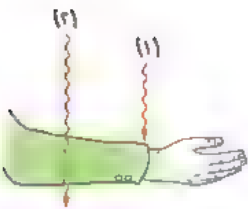
ما قيمة (n) ؟

- ① 3 ☐ ② 4 ☐
③ 5 ☐ ④ 6 ☐

١٥ من الشكل المقابل :

أي مما يأتي يعبر عن كل من الأشعتين (١) ، (٢) على الترتيب ؟

- ① أشعة إكس / أشعة ألفا. ☐ ② أشعة ألفا / أشعة جاما.
③ أشعة ألفا / أشعة بيتا. ☐ ④ أشعة جاما / أشعة بيتا. ☐



١٦ . ١٧ اجب عن الأسئلة التالية

١٨ لماذا يفضل النيوترون ${}_0^1\text{n}$ كتقنية نووية ؟

10 ارسم مخطط الطاقة

الذي يعبر عن التفاعل التالي :



إدارة مفاغة التعليمية
توجيه العلوم

10 اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1

11 ما مقدار التغير في الإنثالبي عند إذابة 40 g من NaOH في الماء لتكوين 1 L من المحلول،

$\text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

علمًا بأن درجة الحرارة ارتفعت بمقدار 10.6°C ؟

Ⓐ -4.4308 kJ/mol

Ⓐ -0.443 kJ/mol

Ⓒ -443 kJ/mol

Ⓒ -44.308 kJ/mol



ما رمز النظير (X) الناتج ؟

Ⓐ $^{240}_{94}\text{Pu}$

Ⓐ $^{240}_{93}\text{Np}$

Ⓐ $^{238}_{95}\text{Pu}$

Ⓐ $^{238}_{93}\text{Np}$

13 يعتبر الغلاف الجوي للكرة الأرضية نظام

Ⓐ متزن.

Ⓐ معزول.

Ⓐ مفتوح.

Ⓐ مطلق.

14 المعادلة الآتية تعبر عن تفاعل إضافة الهيدروجين إلى غاز الإيثيلين :



ما قيمة ΔH لهذا التفاعل ؟

Ⓐ -124 kJ/mol

Ⓐ -560 kJ/mol

Ⓐ +5496 kJ/mol

Ⓐ +486 kJ/mol

15 في ضوء العلاقة بين الكتلة والطاقة كما حددها أينشتاين.

ما مقدار الكتلة التي يمكن أن تتحول إلى $1.53 \times 10^{-10} \text{ J}$ ؟

Ⓐ $0.5 \times 10^{-26} \text{ kg}$

Ⓐ $1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Ⓐ $3 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Ⓐ $2 \times 10^{-26} \text{ kg}$

القيمة	الرمز
350	C - C
610	C = C
410	C - H
436	H - H

٦ من المعروف أن الغازات رديئة التوصيل للكهرباء.

أي مما يأتي هو الأكثر قدرة على جعل الغازات توصل التيار الكهربائي ؟

- ① جسيمات ألفا. ② جسيمات بيتا.
③ أشعة جاما. ④ النيوترونات.

٧ ذرة عنصر (X) تحتوي على إلكترونين في مستوى الطاقة الرئيسي الثالث، ونسبة $\frac{N}{Z}$ في نواة ذرته تساوي 1

ما الرمز الكيميائي للذرة هذا العنصر ؟

- ① $^{12}_{12}\text{X}_{24}$ ② $^{12}_{12}\text{X}_{12}$ ③ $^{24}_{12}\text{X}_{12}$ ④ $^{24}_{14}\text{X}_{10}$

٨ يحدث تحول طبيعي لنواة $^{238}_{92}\text{U}$ إلى نواة $^{234}_{91}\text{Pa}$ على خطوتين نتيجة انبعاث

- ① α ، β^- ② α ، γ ③ $2\beta^-$ ④ β^- ، γ

٩ 6 g من عنصر مشع فترة عمر النصف له 78 days

ما مقدار الكتلة المتبقية منه بعد مرور 312 days ؟

- ① 3 g ② 1.5 g ③ 0.75 g ④ 0.375 g

١٠ إذا كانت الكتلة الفعلية لنواة نظير اليود $^{127}_{53}\text{I}$ تساوي 126.9004 u وكتلة البروتون u 1.00728

وكتلة النيوترون u 1.00866، ما طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون في نواة هذا النظير ؟

- ① 1048.56 MeV ② 128.026 MeV
③ 19.7842 MeV ④ 8.2564 MeV

١١ يتفاعل غاز النيتروجين مع غاز الأكسجين، تبعاً للمعادلة الحرارية التالية :



ما مقدار التغير في الإنثالبي عند خلط 2 mol من النيتروجين مع 2 mol من الأكسجين ؟

- ① +132 kJ ② +66 kJ ③ +33 kJ ④ +16.5 kJ

١٢ النسبة بين قطر الذرة إلى قطر النواة حوالاً

- ① $1 : 10^{-5}$ ② $1 : 10^5$ ③ $1 : 10^2$ ④ $1 : 10^{15}$

١٣ من المعادلة الحرارية المقابلة :



نستنتج أن

- ① الوسط يكتسب حرارة. ② الحرارة تنتقل من الوسط المحيط إلى النظام.
③ النظام يفقد حرارة. ④ الحرارة تنتقل من النظام إلى الوسط المحيط.

١٤ من التفاعل التالي :

ما قيمة ΔH للتفاعل : $4A_{(g)} \longrightarrow 2A_{2(g)}$ ؟

$$(-2X) \text{ kJ} \quad \text{ⓧ} \quad (+2X) \text{ kJ} \quad \text{Ⓛ}$$

$$(-\frac{X}{2}) \text{ kJ} \quad \text{ⓓ} \quad (\frac{X}{2}) \text{ kJ} \quad \text{Ⓢ}$$

١٥ ما عدد الكواركات العلوية والسفلية في نواة ذرة الهيليوم ؟

$$6d, 3u \quad \text{ⓧ} \quad 3d, 3u \quad \text{Ⓛ}$$

$$6d, 6u \quad \text{ⓓ} \quad 3d, 6u \quad \text{Ⓢ}$$

هذه العنفة
تشير إلى
الناسبة بالاجزاء، التي كانت
مخصصة
لـ

١٦ احسب الأسلة -تقاليه

١٦ كمية الحرارة الناتجة من احتراق 1.3 g من الجلوكوز (كثافته المولية 180 g/mol) تتسبب في ارتفاع درجة حرارة كتلة مجهولة من الماء النقي بمقدار 24.3°C ، فإذا علمت أن حرارة الاحتراق القياسية للجلوكوز تساوي -2816 kJ/mol احسب كتلة الماء المستخدم.

١٧ تندمج نواة ديوتيريوم مع نواة تريتيوم لتكوين نواة ذرة هيليوم ${}^4_2\text{He}$ وجسيم آخر.

اكتب المعادلة النووية المعبرة عن الاندماج النووي الحدوث



الإقامة

الطلاب

الطلاب



أسئلة الاختبار من متعدد

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
الاجابة	ج	ب	ب	ب	ب	ب	ا	د	ا	ج	ج

رقم السؤال	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢
الاجابة	ا	د	ا	ج	ب	ب	ج	ا	ج	ب	ج

رقم السؤال	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	٣١
الاجابة	ب	ج	ب	ب	د	ا	ب	ا	ج

الأسئلة المقالية والمسابيل

(١) لأن النظام الموزون لا يسمح بتبادل الطاقة مع الوسط المحيط.

(٢) لتقص متوسط سرعة جزيئاته وبالتالي تقص متوسط طاقة حركتها.

(٣) لارتفاع الحرارة النوعية للماء فيستغرق خفض درجة حرارته وقتاً طويلاً وهو ما يعني ثبات الإشعاع من التجمد

(٤) لأنه يعمل كخطام حراري يستخدم في قياس التغيرات الحادة في بوجة حرارة التفاعلات الكيميائية

(٥) لارتفاع حرارته النوعية مما يسمح له بتكسب أو فقد كمية كبيرة من الطاقة.

(٦) تقل حرارته النوعية فائتة.

(٧) ترتفع درجة حرارة الحديد بمقدار أكبر من الماء.

(٨) ترتفع درجة حرارة هذه المادة بمقدار 1°C . $1^{\circ}\text{C} = \frac{9}{5} \times \frac{5}{9} = 1^{\circ}\text{C}$

(٩) ترتفع درجة حرارة الماء على حسب مقدار الطاقة الزائدة عن عملية الاحتراق الخارج في النظام المغلقة.

(١٠) النظام المغلق والنظام الموزون لأن كلاهما لا يسمح بتبادل المادة مع الوسط المحيط.

$$c = \frac{q_p}{m \Delta T} = \frac{700}{(1 \times 1000) \times 1} = 0.7 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$$

أي أن الحرارة النوعية لهذه المادة $0.7 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$

(١١) الحرارة النوعية للمادة الواحدة (الماء) تختلف باختلاف حالتها الفيزيائية.

(١٢) لأن الحرارة النوعية للألمنيوم أقل من الحرارة النوعية للماء.

(١٣) الرطل / لأن حرارته النوعية أقل مما للماء وبالتالي ترتفع درجة حرارته بقدر أكبر من الماء بأكسالي نفس كمية الحرارة.

(١٤) الثلاثين / لأن حرارته النوعية أقل مما للهيتانيوم والرطل.

$$q_p = mc \Delta T$$

$$m = \frac{q_p}{c \Delta T} = \frac{218400}{4.18 \times (100 - 35)} = 803.8 \text{ g}$$

$$q_p(\text{البرق}) = q_p(\text{الماء})$$

$$m c(\text{البرق}) \Delta T = m c(\text{الماء}) \Delta T$$

$$30 \times c(\text{البرق}) \times 80 = 60 \times 4.18 \times 20$$

$$c(\text{البرق}) = \frac{60 \times 4.18 \times 20}{30 \times 80} = 2.09 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$$

١٠ أسئلة المستويات العليا في التفكير

افكار حل أسئلة الاختيار من متعدد

الرمز	الرمز	الرمز
١٦	١٧	١٨
الحرارة النوعية حاصية معينة للمادة الواحدة فهي مقدار ثابت لا يتغير بتغير كتلتها أو درجة حرارتها.	مقدار الارتفاع في درجة حرارة المادة يتناسب عكسياً مع حرارتها النوعية. مقدار الارتفاع في درجة حرارة مساق التلر (X) أكبر مما لائق سيقان السرات (Y, Z, W).	مقدار الارتفاع في درجة حرارة المساق التلر (X) أقل من الحرارة النوعية لكل من السرات (Y, Z, W).
١٩	٢٠	٢١
الحرارة النوعية حاصية معينة للمادة الواحدة فهي مقدار ثابت لا يتغير بتغير كتلتها أو درجة حرارتها.	مقدار الارتفاع في درجة حرارة المادة يتناسب عكسياً مع حرارتها النوعية. مقدار الارتفاع في درجة حرارة مساق التلر (X) أكبر مما لائق سيقان السرات (Y, Z, W).	مقدار الارتفاع في درجة حرارة المادة يتناسب عكسياً مع حرارتها النوعية. مقدار الارتفاع في درجة حرارة مساق التلر (X) أكبر مما لائق سيقان السرات (Y, Z, W).

$$q_p = 100 \text{ cal} = 100 \times 4.18 = 418 \text{ J}$$

$$\Delta T = \frac{q_p}{mc} = \frac{418}{100 \times 0.24} = 17.4^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = \frac{q_p}{mc}, \quad T_2 = \Delta T + T_1$$

$$\Delta T = \frac{65000}{6 \times 840} = 12.897^\circ\text{C} \quad T_2 = 12.897 + 20 = 32.897^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = \frac{65000}{6 \times 4180} = 2.59^\circ\text{C} \quad T_2 = 2.59 + 20 = 22.59^\circ\text{C}$$

بالنسبة للماء :
الاستنتاج عند حساب كتلتان متساويتان (6) من مادتين مختلفتين نفس كمية الحرارة (65000 J) نفس القوة الرمية، فإن مقدار الارتفاع في درجة الحرارة (6) يكون أقل من المسألة ذات الحرارة النوعية الأقل (الرمل).

$$\Delta T = T_2 - T_1 = 35.1 - 25.2 = 29.9^\circ\text{C}$$

$$q_p = mc\Delta T$$

$$c = \frac{q_p}{m\Delta T} = \frac{133}{5 \times 29} = 0.889 \text{ J/g}^\circ\text{C}$$

المادة (X) :

أهمية الغاز : تتحرك المادة المر حساب حرارة احتراقها في بؤرة مده.

المسائل :
• لتبر المسائل يستخدم الماء كمادة يمتص فيها التبادل الحراري في مضمحل القليلة لارتفاع حراري النوعية.

الاستدلال المعاكسة والمساكنة

(١) اختلاف المواد عن بعضها في عدد ونوع الذرات لأحالة في مركب الهيدرات

(و) أنيونات وحدات الصيغة ونوع الروابط الموجودة بين الذرات (أو الأيونات)

(٧) لأن المحتوى الحراري (الانثالبي المولاري) للمادة يتغير حالتيها للبيانية.

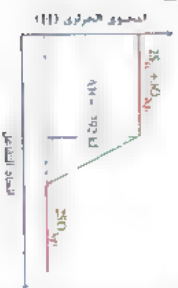
(٢) اختلاف طاقة الرابطة الواحدة سواء نوع المركب وحالة الفيزيائية

(٣) أي أن مجموع الطاقات الخفية في 1 mol من غاز NO_2 يساوي 33.58 kJ

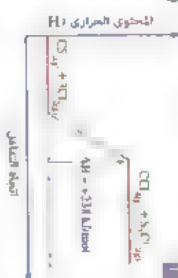
(٤) أي أن الفرق بين مجموع المحتوي لحراري التفاعلات ومجموع المحتوي الحراري للتفاعلات يساوي 383.5 kJ/mol وأن التفاعل طارد للحرارة.

(٥) أي أن مقدار الطاقة المنتمية عند كسر هذه الرابطة أو الطاقة عند تكوينها في 1 mol من المادة في الظروف القياسية يساوي 346 kJ

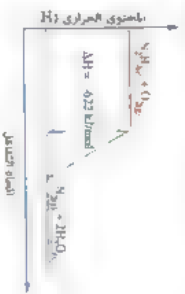
(1)



(2)



(٦)



(٧) التفاعل (2) / لأن كمية الطاقة الناتجة عن هذا التفاعل أكبر من تلك الداخلة

من التفاعل (1).



وبالتالي يكون ترتيب العناصر (C, B, A) من حيث سرعة الدوران

في طبقة القمع (C < B < A)

وطيه فإن الاختيار الصحيح (د)

$$q_{\text{H}_2\text{O}} = -q_{\text{H}_2\text{SO}_4}$$

$$mC\Delta T_{\text{H}_2\text{O}} = -mC\Delta T_{\text{H}_2\text{SO}_4}$$

$$\therefore T_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{(80 \times 4.18 \times (28.5 - 100))}{(97 \times (28.5 - 22))} = 46.21 \text{ } ^\circ\text{C}$$

وطيه فإن الاختيار الصحيح (د)

إجابات الباقية 4 الدرس الثاني

استدلال الاختيار من متعدد

رقم السؤال 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

الإجابة د د ا د د د د د د د

رقم السؤال 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22

الإجابة ب ا ا ب ا ب د د ب د ب

رقم السؤال 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33

الإجابة ح د ا ا ب ب ب ب د د د

رقم السؤال 34 35 36

الإجابة ب د ح

أسئلة المستويات العليا في التفكير

افكار حل أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	الإجابة	البيان
١٦	⊖	<p>تفاعل المعادلة يتحد 1 mol من N_2 مع 2 mol من O_2 مكونًا 2 mol من NO_2 وعند خط 2 mol من N_2 مع 2 mol من O_2 يتكون أيضًا 2 mol من NO_2 ويبقى 1 mol من N_2 ويظل مقدار التغير في إنتالبي كما هو 66 كج</p> <p>وطبقه فإن الاختيار الصحيح : ⊖</p>
١٧	⊖	<p>عدد مولات الغاز = $\frac{\text{حجم الغاز}}{22.4}$</p> <p>عدد مولات $C_2H_6 = \frac{11.2}{22.4} = 0.5 \text{ mol}$</p> <p>• الطاقة المنصبة أثناء كسر الروابط في 0.5 mol من غاز C_2H_6</p> <p>$= 10.5 (C-C) + 0.5 \times 6 (C-H)$</p> <p>$= (0.5 \times 350) + (0.5 \times 6 \times 410) = +1405 \text{ كج}$</p> <p>وطبقه فإن الاختيار الصحيح : ⊖</p>

أسئلة المستوى المتقدمة والمسابقات

$$\begin{aligned} \text{عدد المولات} &= \frac{\text{عدد الجزيئات}}{\text{عدد الجزيئات}} \\ \text{عدد مولات (HBr)} &= \frac{24.08 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23}} = 4 \text{ mol} \\ \bullet \text{ الطاقة المنطلقة أثناء تكوين روابط 4 mol من HBr} \\ &= [4(H-Br)] = [4 \times (-366)] = -1464 \text{ كج} \end{aligned}$$

تفاعل طارد للحرارة / لأن مقدار الطاقة المنطلقة أثناء تكوين روابط النواتج (O_2, N_2) أكبر من مقدار الطاقة المنصبة أثناء كسر روابط المتفاعلات (N_2, O_2) .

$$\Delta H = \text{الطاقة المنصبة أثناء كسر روابط المتفاعلات} + \text{الطاقة المنطلقة أثناء تكوين روابط النواتج}$$

جديدة سهلة

مباشرة سهلة

$$\begin{aligned} \bullet \text{ (١) } \Delta H = \text{الطاقة المنصبة أثناء كسر روابط المتفاعلات} \\ = [(H-H) + (Cl-Cl)] = [104 + 58] = +162 \text{ kcal} \end{aligned}$$

$$\bullet \text{ الطاقة المنطلقة أثناء تكوين روابط النواتج}$$

$$= [2(H-Cl)] = [2 \times (-103)] = -206 \text{ kcal}$$

$$\Delta H (\text{kcal}) = (+162) + (-206) = -44 \text{ kcal}$$

$$\Delta H (\text{kJ}) = -44 \times 4.18 = -183.92 \text{ كج}$$

(٧) طارد للحرارة / لأن مقدار الطاقة المنطلقة أثناء تكوين الروابط في جزيئات النواتج أكبر من مقدار الطاقة المنصبة أثناء كسر الروابط في جزيئات المتفاعلات.

(٧) أجب ببطء.

$$\Delta H = [4(N-H) + (N-N) + (O=O)] - [2 \times 2(O-H) + (N=N)]$$

$$-577 = (4 \times 391) + (N-N) + 495 - (4 \times 463) - 941$$

$$-577 = (N-N) - 734$$

$$\therefore (N-N) = 157 \text{ كج/mol}$$

$$\therefore \text{متوسط طاقة الرابطة } (N-N) = 157 \text{ كج/mol}$$

$$\bullet \text{ (١) الطاقة المنصبة أثناء كسر الروابط في 1 mol من المركب}$$

$$= [3(C-F) + (C-C) + 3(C-Cl)]$$

$$= [(3 \times 450) + 346 + (3 \times 340)] = +2716 \text{ كج}$$

(٧) ذرات الكلور / لأن طاقة الألفة فوق البنفسجية أكبر من متوسط طاقة الرابطة $(C-F)$ وأقل من متوسط طاقة الرابطة $(C-Cl)$.

4. مراجعة سريعة

الدرس الاول

استدعاء الاختيار من متعدد

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الاجابة	ا	ج	ب	د	د	ج	د	ا	ج	د

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
الاجابة	د	ج	د	ب	ا	ب	د	د	ج	د

رقم السؤال	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥
الاجابة	ب	د	د	ج	ب

الاستدعاء المقابلة والمستأجل

(١) لأن نيوترن طارد للحرارة.

(٢) لأنه نيوترن ماض للحرارة.

(٣) لأن عملية التخفيف تتم على خطوتين متتاليتين في الساعة، هما :

• عملية إبعاد أيونات أو جزيئات المذاب عن بعضها في المحلول الأعلى تركيزاً

وفي تحتاج إلى امتصاص طاقة

• عملية ارتباط أيونات أو جزيئات المذاب بعدد أكبر من جزيئات المذيب يرتفع عنها

اصطلاح طاقة.

(٤) أي أن كمية الحرارة الممتصة عند ذوبان 1 mol من بروميد اليوديم في كمية من المذيب

كالمحلول على محلول متبعين منه في الظروف القياسية تساوي 49

(٥) أي أن كمية الحرارة الممتصة عند ذوبان 1 mol من يوديد اليوتسيوم في كمية من

المذيب لتكوين 1 L من المحلول تساوي 13

(٦) أي أن كمية الحرارة الممتصة عند ارتباط 1 mol من أيونات الفضة بجزيئات الماء تساوي 510

(٧) أي أن كمية الحرارة المنطلقة لكل mol 1 من هيدروكسيد الصوديوم عند تخفيف المحلول من تركيز أعلى إلى تركيز أقل في الظروف القياسية تساوي 4.5

(٨) (A / المذيب) . (B / المذاب) . (C / المحلول).

(٩) ماصة للحرارة / امتصاص قدر من الطاقة لتغلب على قوى التجاذب بين

جزيئات المذاب وبعضها.

(١٠) يكون الذوبان طارد للحرارة.

(١١) الكتلة المولية من $\text{CaCl}_2 = 40 + (35.5 \times 2) = 111 \text{ g/mol}$

عدد المولات = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}} = \frac{111}{111} = 1 \text{ mol}$

يسمى التغير الحراري الناتج من حرارة الذوبان المولية لأنه ينتج عن ذوبان مول من CaCl_2 في كمية من المذيب (الماء) لتكوين لتر من محلول كلوريد الكالسيوم.



(١٢) $q_p = mc\Delta T = 1000 \times 4.18 \times (16.17 - 25) = -36909.4 \text{ J} = -36.9 \text{ kJ}$

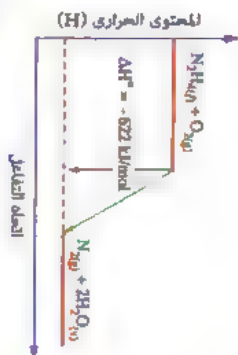
الكتلة المولية من $\text{AgNO}_3 = 108 + 14 + (3 \times 16) = 170 \text{ g/mol}$

عدد مولات AgNO_3 المذابة = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}} = \frac{170}{170} = 1 \text{ mol}$



(١٣) نعم / لا : عدد مولات المادة المذابة (تيرات الفضة) = 1 mol

• حجم المحلول الناتج = 1 L



أجوبة اختبار 2

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8
الاجابة	ج	ج	ب	ب	د	د	ب	ج

نظام مغلق / يبرد الزمن تتنازل الكتلة كما هي (ثابتة) ويتغير الطاقة.



$$-0.8 \text{ kJ}$$

$$40 + (2 \times 35.5) = 111.8 \text{ kJ}$$

$$\text{حرارة القويان المولارية لأكسيد الكالسيوم} = \frac{-0.8 \times 111}{111} = -80 \text{ kJ/mol}$$

أجبات الباب 4

أول سؤال أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الاجابة	ج	ب	د	د	د	ب	ج	ا	أ	ب

أسئلة المستويات العليا في التفكير

أفكر حل أسئلة الاختيار من متعدد

يحتاج صلب ثوربان تترات الأمونيوم في الماء انخفاض درجة حرارة المذيب

النتيجة لتخفيض درجة حرارة المذيب بعض

ويكون هذا الاختيار الصحيح: د

$$m_{\text{المذيب}} = m_{\text{الذائب}} + m_{\text{النتيجة}} = 8 + 125 = 133 \text{ g}$$

$$q_p = mc\Delta T$$

$$= 133 \times 4.2 \times (18.2 - 24.2)$$

$$= -3351.6 \text{ J} = -3.3516 \text{ kJ}$$

$$\text{الكتلة المولية من مركب } \text{NH}_4\text{NO}_3 = 14 + (1 \times 4) + 14 + (16 \times 3) = 80 \text{ g/mol}$$

$$\text{عدد مولات } \text{NH}_4\text{NO}_3 = \frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}} = \frac{0.1 \text{ mol}}{80}$$

$$\Delta H_{\text{mol}} = \frac{-q_p}{n} = \frac{-(-3.3516)}{0.1}$$

$$= +33.5 \text{ kJ/mol}$$

∴ الاختيار الصحيح: ا

أجوبة اختبار 1

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8
الاجابة	ا	ب	د	ا	ا	ج	ب	أ

تقلية المساس / لأن الحرارة النوعية لنتفاس أقل من الحرارة النوعية للحديد

٤٧. ① (٧) > (١) > (٣) ② (٣) > (١) > (٧)

٤٨. اتمالة ① / لا التفاعل يسير في اتجاه تكوين المركب الأكثر ثباتاً

والاقل في قيمة حرارة التكوين.

٤٩. • بتعريب المعادلة ② $2 \times$ ثم عكس اتجاه التفاعل :



• بتعريب المعادلة ① $2 \times$:



• بتعريب المعادلة ③ $3 \times$:



• يجمع المعادلات ④ ، ⑤ ، ⑥ :



٥٠. يجمع المعادلة ① $2 \times$:



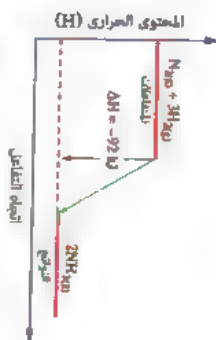
• يجمع المعادلتين ② ، ③ كالآتي :



$$2[14 + (3 \times 1)] = 34 \text{ g} \quad -92 \text{ kJ}$$

$$30 \text{ g} \quad 0 \text{ kJ}$$

$$\therefore \Delta H = \frac{30 \times -92}{34} = -81.176 \text{ kJ}$$



$$-242 \text{ kJ/mol} = \frac{-484 \times 1}{2} = (\Delta H_c^\circ) = \text{حرارة الاحتراق القياسية للهيدروجين}$$



$$-121 \text{ kJ} = \frac{1 \times -484}{4} = (\Delta H_c^\circ) = \text{حرارة احتراق 1 g من الهيدروجين}$$



أسئلة المستويات العليا في التفكير

افكار حل أسئلة الاختيار من متعدد

• يتم حساب حرارة احتراق 1 ج من كل واحد-

الاختبار	حرارة الاحتراق ΔH_c (القيمة من حرف 1 ج من كل واحد
①	$\text{CH}_4 \longrightarrow \Delta H_c$ 16 g/mol -880 kJ/mol 1 g
	$\Delta H_c(\text{CH}_4) = \frac{-880}{16} = -55 \text{ kJ}$
②	$\Delta H_c(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = \frac{-1380}{46} = -30 \text{ kJ}$
③	$\Delta H_c(\text{C}_3\text{H}_8) = \frac{-2200}{44} = -50 \text{ kJ}$
④	$\Delta H_c(\text{C}_7\text{H}_{16}) = \frac{-4880}{100} = 48 \text{ kJ}$

• (CH_4) سيج تقرر الأكبر من الطاقة الحرارية (55 كج) عند حرق 1 ج منه

الاختبار الصحيح ①

• في شكل ألياس حطاة التوازن > حطاة التفاعلات.

• الخطأ يسر عن تقاطع طارد الحرارة.

• عملية الاحتراق طاردة الحرارة

• يستبعد الاختبار ①

• عملية الكوكس قد تكون طاردة أو ماصة للحرارة.

• يستبعد الاختبار ②

• عملية الإحماض طاردة الحرارة.

• يستبعد الاختبار ③

• وعليه فإن الاختبار الصحيح ④

عدد المولات = عدد الجزيئات
عدد المولات = عدد الجزيئات

$$1 \text{ mol} = \frac{6.02 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23}} = 1 \text{ mol}$$

• حرارة التكوين القياسية لـ NH_3 تساوي -45.9 kJ/mol

الاختبار الصحيح ①

يكتب أولاً معادلة احتراق 1 mol من الميثانول



$$\therefore \Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) = \Delta H_f^\circ(\text{C}) = -394 \text{ kJ/mol}$$

$$\therefore \Delta H_f^\circ = [\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) + 2\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O})] - [\Delta H_f^\circ(\text{CH}_3\text{OH}) + \frac{3}{2} \Delta H_f^\circ(\text{O}_2)]$$

$$= [(-394) + (2 \times -286)] - [(-239) + (\frac{3}{2} \times 0)]$$

$$= -727 \text{ kJ/mol}$$

وعليه فإن الاختبار الصحيح ②

• قيمة ΔH لتسخير CH_3OH تساوي $+37 \text{ kJ/mol}$



• يجمع للمعادلة ① ②



$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 = -37 + (-91) = -128 \text{ kJ}$$

وعليه فإن الاختبار الصحيح ①

الاجابة
الاستاذ

①

57

$$q_p = mc\Delta T = 235 \times 4.18 \times (100 - 15) = +83495.5 \text{ J} = +83.5 \text{ kJ}$$

$$\therefore \Delta H_c^\circ = -\frac{q_p}{n}$$

$$\therefore n = \frac{-q_p}{\Delta H_c^\circ} = \frac{-83.5}{-2323.7} = 0.03593 \text{ mol}$$

$$\text{الكثافة المولية من مركب } C_2H_6 = (1 \times 8) + (12 \times 3) = 44 \text{ g/mol}$$

$$\text{كتلة الريتان} = \text{الكثافة المولية} \times \text{عدد المولات} = 0.03593 \times 44 = 1.58092 \text{ g}$$

$$\text{الكثافة المولية من مركب } CH_3OH = 1 + 16 + (1 \times 3) + 12 = 32 \text{ g/mol}$$

$$\text{عدد مولات } CH_3OH = \frac{\text{كتلة المول}}{\text{الكثافة المولية من مادة}} = \frac{0.006}{32}$$

$$\therefore \Delta H_c^\circ = -\frac{q_p}{n}$$

$$\therefore q_p(\text{المحلول}) = -\Delta H_c^\circ \times n = -(-726) \times 0.006 = +4.356 \text{ kJ}$$

$$\therefore q_p(\text{الماء}) = mc\Delta T = 30 \times 4.18 \times (45 - 30) = +1881 \text{ J} = +1.881 \text{ kJ}$$

∴ الحرارة من خزان البثول لا تساوي q_p المتضمنة بواسطة الماء.

∴ النسبة يمثل نظام مغلق.

4. على السبب 4

الدرجة	أ	ب	ج	د
زمن التحويل	1	2	3	4
زمن التحويل	1	2	3	4

رقم السؤال	أ	ب	ج	د
14	1	2	3	4
15	1	2	3	4

5A



جميع المعادلات: (2)، (3) بطرح المعادلة (3)



$$\Delta H^\circ = \Delta H_f^\circ + \Delta H_{2(g)} - \Delta H_{3(g)} = [-788 + (-286) - (-1300)] \text{ kJ/mol}$$



الاعتبار الصحيح: (1)

حساب ΔH للتفاعل: $W \longrightarrow Y$



جميع المعادلات: (3)، (4)



حساب ΔH_f° للتفاعل: $Z \longrightarrow Y$



جميع المعادلات: (5)، (6)



∴ الاعتبار الصحيح: (2)

رقم السؤال	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢
الاجابة	د	ج	ب	ج	د	ب	د	ب	أ	د	ب

رقم السؤال	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	٣١
الاجابة	ج	د	ب	د	أ	ج	ج	ج	ب

المستوى المتقدم والممتاز

٣٢ (١) لتساوى عدد المسحات الموجبة (البروتونات) داخل نواة تبع عدد المسحات السالبة (الإلكترونات) التي تكون حول النواة.

(٢) لاختلاف عدد البروتونات في نوتريا.

(٣) لاختلاف في عدد الإلكترونات ورتبتها حول نواة ذرة كل نظير منها.

(٤) لعدم امتزاجها على نيوترونات.

(٥) لاختلافهم في العدد الذري واختلافهم في العدد الكلي.

٣٣ مطابق مظاهر العنصر الواحد في الخواص الكيميائية

$^{84}_{36}\text{Zr}^{(2+)}$	$^{45}_{20}\text{Y}^{(3+)}$	$^{65}_{36}\text{X}^{(1+)}$
------------------------------	-----------------------------	-----------------------------

٣٥ 11 بروتون، 11 إلكترون

(٢) عدد البروتونات = عدد النيوترونات + عدد البروتونات = 11 + 13 = 24 بروتون

٣٦ (١) أي أن العنصر إسمانين بروت مختلفة تقع في عددها الذري وتختلف في عددها الكلي

(٢) العدد الذري = عدد البروتونات = عدد الإلكترونات = 85

(٣) عدد النيوترونات = العدد الكلي - العدد الذري = 125 - 85 = 40 نيوترون

$^{210}_{85}\text{At}^{(4-)}$

٣٧ / لاختلافهم في الخواص الكيميائية لعدم تساوي عدد النيوترونات في كل منهما وبالتالي عدد الإلكترونات ورتبتها حول نواة ذرة كل نظير منها.



بجمع ①، ② :



∴ المعادلة المعبرة عن حرارة تكوين ثاني أكسيد الكربون من عناصره الأولية هي



المعادلة المعبرة عن حرارة تكوين الاستيثاني من عناصره الأولية هي



الاجابة النهائية

الاجابات اسئلة الاختبار من متعدد

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١١
الاجابة	أ	د	ب	د	د	أ	ج	د	ج	ج

إختبارات أسئلة المستويات العليا في التفكير

الدرجة	الوقت	الأسئلة
٢٢	٢٠	<p>أفكار حل أسئلة الاختبار مع مفسر</p> <p>.. الكتلة الذرية لقصير = (الكتلة الذرية للنيون ^{63}Ne × نسبة توازنه في الطبيعة) + (الكتلة الذرية للفلور ^{65}F × نسبة توازنه في الطبيعة)</p> <p>100% = $(Y) ^{65}\text{Ne}$ + (نسبة توازن النيون ^{63}Ne × 100%)</p> <p>∴ $X = 100 - Y$</p> <p>63.5 = $(63 \times \frac{X}{100}) + (65 \times \frac{Y}{100})$</p> <p>6350 = $63X + 65Y$</p> <p>6350 = $63(100 - Y) + 65Y$</p> <p>6350 = $6300 - 63Y + 65Y$</p> <p>50 = $2Y$ ∴ $Y = 25 \Rightarrow X = 75$</p> <p>∴ النسبة بين توازن النيون ^{63}Ne ، ^{65}Ne في الطبيعة = 75 : 25 = 3 : 1</p> <p>ويطابق هذا الإختيار الصحيح (د)</p>

٤٤

$$\begin{aligned} \therefore A + B &= 100\% \\ \therefore B &= 100\% - A \\ \therefore \text{الكتلة الذرية لقصير (X)} &= \left(\text{الكتلة الذرية للنيون } ^{191}\text{Ne} \times \frac{\text{نسبة توازنه في الطبيعة}}{100} \right) + \\ &\quad \left(\text{الكتلة الذرية للفلور } ^{193}\text{F} \times \frac{\text{نسبة توازنه في الطبيعة}}{100} \right) + \\ 192.2 &= \left(191 \times \frac{A}{100} \right) + \left(193 \times \frac{(100 - A)}{100} \right) = \end{aligned}$$

١ / ٢٧ يتوقف

٢٨ (١) البتريوم / البروتون.

٢٩ (١) دونه الثقلي : يتوقف في العدد الذري.

• وجه الاختلاف : يختلف في العدد الكلي لاختلاف عدد النيوترونات في كل منهما.

$$\begin{aligned} \text{الكتلة الذرية لقصير الأورنيوم Eu} &= \left(\text{الكتلة الذرية للنيون } ^{151}\text{Eu} \times \frac{\text{نسبة توازنه في الطبيعة}}{100} \right) + \\ &\quad \left(\text{الكتلة الذرية للفلور } ^{153}\text{Ba} \times \frac{\text{نسبة توازنه في الطبيعة}}{100} \right) \\ 152.0446 \text{ u} &= \left(\frac{52.23}{100} \times 153 \right) + \left(\frac{47.77}{100} \times 151 \right) = \end{aligned}$$

$$E (J) = m (kg) \times c^2 \quad E (MeV) = m (u) \times 931$$

$$m (kg) = \frac{0.2}{1000} = 2 \times 10^{-4} \text{ kg} \quad (١) \quad 1-$$

$$E (J) = 2 \times 10^{-4} \times (3 \times 10^8)^2 = 1.8 \times 10^{13} \text{ J}$$

$$m (u) = \frac{0.2}{1.66 \times 10^{-24}} = 1.2 \times 10^{23} \text{ u} \quad (٢)$$

$$E (MeV) = 1.2 \times 10^{23} \times 931 = 1.12 \times 10^{26} \text{ MeV}$$

$$m (g) = 10 \times \frac{50}{100} = 5 \text{ g} = 5 \times 10^{-3} \text{ kg} \quad (١) \quad 1-$$

$$E = 5 \times 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2 = 4.5 \times 10^{14} \text{ J}$$

$$m (u) = \frac{5}{1.66 \times 10^{-24}} = 3.01 \times 10^{24} \text{ u} \quad (٢)$$

$$E = 3.01 \times 10^{24} \times 931 = 2.80231 \times 10^{27} \text{ MeV}$$

$$m (u) = \frac{E}{931} = \frac{9.31}{931} = 0.01 \text{ u}$$

٤٤

• بشرط الماتلا × 100 :

$$19220 = 191A + 19300 - 193A$$

$$19220 = -2A + 19300$$

$$2A = 19300 - 19220 = 80$$

$$A = 40\%$$

$$\therefore B = 100\% - 40\% = 60\%$$

اجابات الباب 5 الدرس الثاني

اجابات اسئلة الاختبار من متعدد

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الاجابة	ا	ب	ج	د	ا	ب	ج	ب	ا	ا
رقم السؤال	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١
الاجابة	ا	ج	ب	د	ا	ب	ج	ج	ج	ب
رقم السؤال	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	٣١
الاجابة	ب	ج	ج	ج	ب	ا	ب	ب	ج	ا
رقم السؤال	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠	٤١
الاجابة	د	ب	ا	ب	ب	ب	ب	ا	ج	ا

اجابات الاسئلة المتكاملة والمختلطة

٤٣ (٧) لوحد قوى مرورية تعمل على تزايد النيوترونات ببعضها

(٧) لأن النسبة بين عدد النيوترونات إلى البروتونات ($\frac{N}{Z}$) فيها تساوى 1

(٢) التحلل مرء من كتلة مكونات النواة إلى حالة لربط تلك المكونات ببعضها.

(٤) لأن عدد النيوترونات فيها أكبر من عدد المستقر.

- (٥) لأن عدد البروتونات فيها أكبر من عدد المستقر.
(٦) لأن عدد النيوترونات فيها أكبر من عدد المستقر.
(٧) لأن النسيئة الكوربية لكل منها تساوى مجموع شحنتات الكواركات المكونة له
والتي نسميها كالتالي :

$$Q_p = d + u + u = -\frac{1}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3} = +1e$$

$$Q_n = u + d + d = +\frac{2}{3} + (-\frac{1}{3}) + (-\frac{1}{3}) = 0$$

- * طاقة الربط النووي (BE) = النقص في الكتلة × 931
* الكتلة النظرية = (عدد البروتونات × كتلة البروتون) + (عدد النيوترونات × كتلة النيوترون)
* (النقص في الكتلة = الكتلة النظرية - الكتلة الملمية)
* طاقة الربط النووي لكل نيوترون = $\left(\frac{BE}{A}\right)$ = طاقة الربط النووي (التي (BE)
عدد النيوترونات (عدد الكتل) (A)

عدد النيوترونات = 6 - 3 = 3 نيوترون

$$\text{الكتلة النظرية} = (1.00728 \times 3) + (1.00866 \times 3) = 6.04782 \text{ u}$$

$$\text{النقص في الكتلة} = 6.04782 - 6.015 = 0.03282 \text{ u}$$

$$\text{طاقة الربط النووي} = 931 \times 0.03282 = 30.55542 \text{ MeV}$$

$^{15}_7\text{N}$	ظفير "ليثيوم" $^{14}_7\text{N}$	طاقة الربط النووي (BE)
$97.755 \text{ MeV} = 931 \times 0.105 =$	$107.065 \text{ MeV} = 931 \times 0.115 =$	
$6.517 \text{ MeV} = \frac{97.755}{15} =$	$7.6475 \text{ MeV} = \frac{107.065}{14} =$	طاقة الربط النووي لكل نيوترون $\left(\frac{BE}{A}\right)$

: لتفسير $^{14}_7\text{N}$ أكثر استقراراً من لتفسير $^{15}_7\text{N}$ / لأن مقدار طاقة الربط النووي

لكل شيفكون $\left(\frac{BE}{A}\right)$ في نظير $^{14}_7\text{N}$ أكبر من نظير $^{15}_7\text{N}$

د- طاقة الترابط النووي = $14 \times 34 \times 1411 = 477.9734 \text{ MeV}$

النقص في الكتلة = $\frac{477.9734}{931} = 0.5134 \text{ u}$

الكتلة المتبقية = الكتلة لنيوترون + النقص في الكتلة

$14.1134 \text{ u} = 0.5134 \text{ u} + 13.6 =$

بطرس أن $Z =$ عدد البروتونات

\therefore عدد النيوترونات = $14 - Z$

الكتلة المتبقية = (عدد البروتونات \times كتلة البروتون) + (عدد النيوترونات \times كتلة النيوترون)

$14.1134 = (Z \times 1.0073) + ((14 - Z) \times 1.0087)$

$14.1134 = 1.0073 Z + 14.1218 - 1.0087 Z$

$-8.4 \times 10^{-3} = -1.4 \times 10^{-3} Z$

$\therefore Z = 6$

\therefore عدد البروتونات = العدد الذري

\therefore العدد الذري = 6

د1 $^{244}_{94}\text{C} /$ لأن عدد النيوترونات فيه أكبر من عدد البروتونات.

د2 أعلى حزام الاستقرار يمكن أن يصل لحالة الاستقرار بانبعاث بتقوية ألفا (أو أكثر منه)

د3 بראה النظير $^{241}_{95}\text{Am}$ / لأن عدد النيوترونات فيها أكبر من عدد البروتونات



د6 يقع حزام الاستقرار

β^-	β^+	
وجه الخطأ	كل سهمها يبعث من مواد ذرة عنصر غير مستقرة لتصل لحالة الاستقرار	(٧)
وجه الاختلاف	اختلاف نوع شحنة كل منهما	
	إلكترون موجب	إلكترون سالب

الكتلة المتبقية = الكتلة المتبقية - النقص في الكتلة

د1 طاقة الترابط النووي = طاقة الترابط النووي لكل بروتون \times عدد النيوترونات

$97.636 \text{ MeV} = 14 \times 6.974 =$

النقص في الكتلة = $\frac{97.636}{931} = 0.105 \text{ u}$

\therefore عدد البروتونات = العدد الذري = 7 بروتون

\therefore عدد النيوترونات = العدد الكلي - العدد الذري = $14 - 7 = 7$ نيوترون

الكتلة المتبقية = (عدد البروتونات \times كتلة البروتون) + (عدد النيوترونات \times كتلة النيوترون)

$14.11 \text{ u} = (1.0087 \times 7) + (1.00728 \times 7) =$

الكتلة المتبقية = الكتلة المتبقية - النقص في الكتلة = $14.11 - 0.105 = 14.005 \text{ u}$

د2 النقص في الكتلة = $\frac{192.717}{931} = 0.207 \text{ u}$

الكتلة المتبقية = $(12 \times 1.00728) + (12 \times 1.00866) = 24.19128 \text{ u}$

الكتلة المتبقية = $(12 \times 1.00728) + (12 \times 1.00866) = 24.19128 \text{ u}$

$23.98428 \text{ u} =$

الكتلة المتبقية = الكتلة المتبقية + النقص في الكتلة

د3 النقص في الكتلة = $\frac{521.788}{931} = 0.5605 \text{ u}$

الكتلة المتبقية = الكتلة المتبقية - النقص في الكتلة = $5.605 + 60.93244 = 66.53744 \text{ u}$

$61.49294 \text{ u} =$

د4 النقص في الكتلة = $\frac{824.3074}{931} = 0.8854 \text{ u}$

الكتلة المتبقية = $96.7744 \text{ u} + 0.8854 \text{ u} = 97.6598 \text{ u}$

د5 عدد النيوترونات = $\frac{55.4763}{1.00866} = 55$ نيوترون

العدد الذري = عدد البروتونات = العدد الكلي - عدد النيوترونات

$41 = 55 - 96 =$

الدرس الأول

مبادئ الكيمياء

الأسئلة الاختيارية من مقرر

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الدرجة	ب	أ	د	د	ج	أ	ب	ج	ب	ب
رقم السؤال	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١
الدرجة	ب	ج	ب	ب	د	ج	ج	د	ج	ج
رقم السؤال	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	٣١
الدرجة	ج	ب	ب	د	د	ج	أ	ب	ب	ج
رقم السؤال	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠	٤١
الدرجة	د	أ	د	أ	ج	د	أ	ج	ب	ب

الأسئلة المطابقة والمساائل

١٠. التكوين محصور جديد عدده البري أقل بمقدار 2 وعدده الكلي أقل بمقدار 4 بالنسبة للوارة الأم.

١١. لأن مجموع الأعداد الكلية المتفاعلات يساوي مجموع الأعداد الكلية الناتجة، ومجموع الأعداد الذرية المتفاعلات يساوي مجموع الأعداد الذرية الناتجة (١٢) لأنها تحمل صفات الإلكترون من حيث الكتلة والشحنة.

١٢. لأن صمم بيتا β^- ينتج من تحول نيوترون إلى بروتون $n^0 \rightarrow p^+ + e^-$ لها علاقة عن موجات كهرمغناطيسية (فوتونات) عديمة الكتلة والشحنة لأنها عبارة عن موجات كهرمغناطيسية (فوتونات) عديمة الشحنة

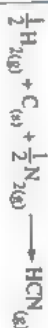
١. بنسبة المئوية ① $\times \frac{1}{2}$ ثم عكس اتجاه التفاعل



• يعكس اتجاه التفاعل ② .



• بنسبة المئوية ③ $\times \frac{1}{2}$



$$\Delta H_6 = +270.3 \times \frac{1}{2} = +135.15 \quad \text{كـا} \quad \text{⑥}$$

• يجمع المعادلات ④ ، ⑤ ، ⑥ .



$$\Delta H = \Delta H_4 + \Delta H_5 + \Delta H_6$$

$$= (+45.9 + 74.9 + 135.15) \quad \text{كـا}$$

• يتقل $\frac{1}{2} \text{H}_2$ الطرف الأيمن بإضافة معادلة



• الناتج : ينتج حمض النيتروك.

• التفسير : لأن النسبة $\frac{1}{2}$ لعصر الكلور 32 ($\frac{1}{17}$) يساوي 0.9 (صغيرة)

حيث عدد البروتونات فيها اكبر من عدد الإلكترونات.

• الاختراع : يورانيوم U^{235}



$$226 = A + (5 \times 4) + (4 \times 0)$$

$$226 = A + 20$$

$$A = 226 - 20 = 206$$

$$88 = Z + (5 \times 2) + (4 \times -1)$$

$$88 = Z + 10 - 4 \quad \therefore Z = 88 - 6 = 82$$

\therefore يقل العدد الكلي بمقدار 20

\therefore يقل العدد الذري بمقدار 6



و الملاحظة بين العنصر (D) واليورانيوم $^{238}_{92}\text{U}$ نظيرين لعنصر واحد

جسيم ألفا : (2) جسيم بيتا : (1) (*) جسيم غاما : (3)

أي أن الرن الثلاث انحطل بعدد ثمانية نويات الموليبدوم 24 إلى نصف عددها الأصلي في عينة منه يساوي 14.8 h

الزمن الكلي لتحط (D) = عمر النصف $\left(\frac{1}{2}\right)$ = عدد نويات التحلل

الزمن الكلي لتحط (D) = عمر النصف $\left(\frac{1}{2}\right)$ = عدد نويات التحلل

$$D = \frac{1}{\frac{1}{4}} = \frac{10}{5} = 2$$

يلخص أن الكتلة الأصلية للعنصر الخفيف X



لأنه سوف يتبقى $\frac{1}{4}$ كتلتها الأصلية بعد 10 days

$$\frac{N}{Z} = \frac{121 - 51}{51} = 1.37$$

النسبة $\frac{N}{Z} = 1.37$ (أقل من 1.53)

\therefore التحلل $^{121}_{51}\text{Sb}$ مستقر.



(7)



(8)



(9)

(1) عدد النيوترونات = العدد الكلي - عدد البروتونات
126 = 84 - 210 =



(10)

عدد البروتونات 83
عدد النيوترونات 127

التي هي الملاحظة :

- عدد البروتونات زاد بمقدار 1
- عدد النيوترونات قل بمقدار 1
- نوع التحلل : تحلل بيتا للعنصر بالذات ثمانية بيتا



(11)



(12)



(13)



يتوقع من لشكل المباني أن فترة عمر النصف لهذا المصدر النشط هي يومان

$$D = \frac{1}{\lambda} = \frac{8}{2} = 4$$

$$D = \frac{1}{\lambda} = \frac{8}{2} = 4$$

$$D = \frac{1}{\lambda} = \frac{8}{2} = 4$$

$$D = \frac{1}{\lambda} = \frac{8}{2} = 4$$

$$D = \frac{1}{\lambda} = \frac{8}{2} = 4$$

$$D = \frac{1}{\lambda} = \frac{8}{2} = 4$$

$$D = \frac{1}{\lambda} = \frac{8}{2} = 4$$

$$D = \frac{1}{\lambda} = \frac{8}{2} = 4$$

$$D = \frac{1}{\lambda} = \frac{8}{2} = 4$$

$$D = \frac{1}{\lambda} = \frac{8}{2} = 4$$

$$D = \frac{1}{\lambda} = \frac{8}{2} = 4$$

$$D = \frac{1}{\lambda} = \frac{8}{2} = 4$$

$$D = \frac{1}{\lambda} = \frac{8}{2} = 4$$

$$D = \frac{1}{\lambda} = \frac{8}{2} = 4$$

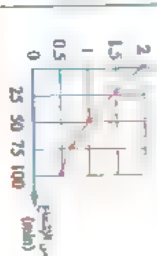
$$D = \frac{1}{\lambda} = \frac{8}{2} = 4$$

$$D = \frac{1}{\lambda} = \frac{8}{2} = 4$$

١١

(١)

عدد قسبي للبحر



∴ الكتلة المتبقية = 0.25 g

$$t_1 = 50 \text{ min}$$

$$D = \frac{1}{\lambda} = \frac{150}{30} = 3$$

$$2 \text{ g} \quad (1)$$

$$1 \text{ g} \quad (2)$$

$$0.5 \text{ g} \quad (3)$$

$$0.25 \text{ g} \quad (4)$$

أ. أسئلة المستويات العليا في التفكير

أفكار حل أسئلة الاختيار من متعدد

∴ قراءة المقصود ينبغي أنها

∴ عدد التذبذبات (عدد البروتونات وعدد النيوترونات) < عدد النيوترونات.

ولم يكن قبل الاختيار الصحيح

فترة أشعة ألفا على لغاد صميدة ولا يمكنها التغلغل من ورقة كرساء

∴ يستبعد الاختيارين (١) و (٢)

∴ أشعة جاما لا تتغلغل بالتحال العنطاسي فتغلغل في حط مستقيم بعيدا وبالتالي لا يمكن استبعادها هناك جبر.

يستبعد الاختيار (٣)

ولم يكن قبل الاختيار الصحيح

شع البراديوم حبيبات ألفا والتي لها كتلة، ولكن قدرتها على تغلغل صميدة

حداً ولا يمكنها التغلغل من صنفق الرصاص وبالتالي تظل كتلة الصنفق ثابتة بمرور الزمن.

ولم يكن قبل الاختيار الصحيح

ولم يكن قبل الاختيار الصحيح

٢٩) النشاط متضمن:

(٢) التحكم في معدل حدوث التفاعلات الانشطارية المتسلسلة عن طريق امتصاص النيوترونات الناتجة عنها.

٢٠) البسيم الذي يتكون من 2 كوارك سطر و 1 كوارك علوى هو النيوترون.

٢١) ذرة البسيم الاخر المتكونة هي ذرة البليسيوم ${}_{82}^{208}\text{Pb}$



٢٢) المعادلة النووية هي: كتلة النوية المشعة - كتلة النواتج

$$0.02 \text{ u} = 5.031 - 5.031 =$$

$$E (\text{MeV}) = 0.02 \times 931 = 18.62 \text{ MeV}$$

$$E (J) = 18.62 \times 1.6 \times 10^{-13} = 2.9792 \times 10^{-12} \text{ J}$$

$$\Delta m = [m({}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H}) - m({}^4_2\text{He})]$$

$$= [2 \times 1.00728 + 2 \times 1.00866] - 4.00391 = 0.02798 \text{ u}$$

$$\therefore E(\text{MeV}) = \Delta m \times 931 = 0.02798 \times 931 = 26.04938 \text{ MeV}$$

٢٣) * في التفاعلات الكيميائية: يبقى العدد الذري (الالكترونات) من مستوى الطاقة الخارجى في الذرة.

* في التفاعلات النووية: يبقى العدد الكتلى (البروتون) من التفاعل يتحول إلى بروتون.

(٢٤) في التفاعلات الكيميائية: لا يتحول العنصر إلى عنصر آخر.

* في التفاعلات النووية: يتحول العنصر إلى نظيره أو إلى عنصر آخر.

٢٥) ١) البوتريون ${}^1_0\text{n}$ البوتريون ${}^1_0\text{n}$ لأن الإلكترونات تتغير بالادخلة المبينة من التفاعل غير المستقرة

٢) ${}^9_4\text{Be}$ لأن عدد البروتونات فيها اكبر من حد الاستقرار والسبب $\frac{N}{Z}$ صغيرة

٣) ${}^{13}_6\text{C}$ لأن عدد النيوترونات فيها اكبر من حد الاستقرار والسبب $\frac{N}{Z}$ كبيرة

(٢٦) لا يختلف الناتج في 'الماترين' / يتلاقح طاقين العنصر الواحد في الحواض الكيميائية

مسألة المستويات العليا في التفكير

افكار حل مسألة الاختيار من متعدد

٢٦) تحديد الطاقة الناتجة عن التفاعلات الكيميائية يكون محددًا جدًا مقارنة بالتفاعلات النووية.

٢٧) يستبعد الاختيار (1) و (2)

٢٨) الحالة الناتجة عن التفاعلات النووية الاندماجية اكبر من الطاقة الناتجة عن التفاعلات النووية الانشطارية

٢٩) يستبعد الاختيار (2)

٣٠) وعليه فإن الاختيار الصحيح (1)

على المسألة

إجابة نموذج امتحان

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الاجابة	د	د	جـ	د	أ	د	د	جـ	أ	أ

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الاجابة	ب	د	أ	ب

٣١) طاقة الترابد المعنى = طاقة الترابد النووي لكل نيوترون \times عدد النيوترونات

$$229.957 \text{ MeV} = 28 \times 8.21275 =$$

$$\text{النقص في الكتلة} = \frac{229.957}{931} = 0.247 \text{ u}$$

عدد النيوترونات = العدد الكلى - العدد الذرى = $14 - 28 = 14$ نيوترون

(الكتلة الظاهرة = (عدد البروتونات \times كتلة البروتون) + (عدد النيوترونات \times كتلة النيوترون)

$$28.22316 \text{ u} - (1.00728 \times 14) + (1.00866 \times 14) =$$

الكتلة الفعلية - الكتلة الظاهرة = النقص في الكتلة = $28.22316 - 0.247 = 27.97616 \text{ u}$

٣٢) يقع العنصر (X) سطر حرام الاستقرار / إلى عدد النيوترونات في الذرة اكبر من حد الاستقرار

اجابة نموذج امتحان

١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	رقم السؤال
→	د	ا	ب	ا	د	ج	ب	د	د	الاجابة

١٤	١٣	١٢	١١	١٠	رقم السؤال
ب	د	د	ب	ب	الاجابة



$$Q_p = u + d + d$$

$$= \frac{2}{3} + (-\frac{1}{3}) + (-\frac{1}{3}) = 0$$

اجابة نموذج امتحان

١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	رقم السؤال
د	ا	ب	→	ا	→	ا	ج	→	→	الاجابة

١٤	١٣	١٢	١١	١٠	رقم السؤال
ب	ب	ب	د	د	الاجابة

$$\therefore D = \frac{1}{t_1} = \frac{20}{10} = 2$$

$$2000 \text{ nuclei}$$

$$\xrightarrow{(3) \frac{1}{2}}$$

$$4000 \text{ nuclei}$$

$$\xrightarrow{(2) \frac{1}{2}}$$

$$8000 \text{ nuclei}$$

$$\xrightarrow{(1) \frac{1}{2}}$$

$$16000 \text{ nuclei}$$

عدد النوية في هذه النوية اقل نصف ساعة



اجابة نموذج امتحان

١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	رقم السؤال
ب	→	→	ا	ا	ا	ب	ب	ا	ا	الاجابة

١٤	١٣	١٢	١١	١٠	رقم السؤال
ا	→	ج	ب	ب	الاجابة



النقص في الكتلة = كتلة النوية للبعثة - كتلة الناتج

$$0.02 u = 3.011 - 3.031 =$$

$$E(MeV) = 0.02 \times 931 = 18.62 \text{ MeV}$$

اجابة نموذج امتحان

١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	رقم السؤال
ا	→	د	د	ا	د	→	ا	ب	ا	الاجابة

١٤	١٣	١٢	١١	١٠	رقم السؤال
ب	ا	→	ا	ا	الاجابة

$$111 \text{ g/mol} - (35.5 \times 2) + 40 = CaCl_2$$

$$1 \text{ mol} = \frac{111}{111} = \text{كتلة النوية من النوية}$$

عدد المولات (n) = الكتلة النوية من النوية

يسمى التغير الحراري الناتج بحرق النوية النوية لانه ينتج عن تفاعل 1 mol

من $CaCl_2$ في كمية من النوية (n) تكون 1 L من محلول كلوريد الكالسيوم.

طاقة النحاس / لأن الحرارة النوعية للنحاس اقل من الحرارة النوعية للفضة.



• الطاقة المنصبة أثناء تكوين روابط التفاعل

$$= (2 \cdot (F - F) - 2 \times 160) = +320 \text{ كج}$$

ΔH = الطاقة المنصبة أثناء تكوين روابط التفاعل +

الطاقة الممتصة أثناء تكوين روابط التفاعل

$$\Delta H = (+320) + \text{تكوين روابط التفاعل}$$

$$- 780 = +320 - 4(S - F)$$

$$4(S - F) = 780 + 320 = 1100$$

$$(S - F) = \frac{1100}{4} = 275 \text{ كج/mol}$$



$$32 + (4 \times 19) = 108 \text{ g}$$

$$54 \text{ g} \quad \text{كج}$$

$$390 \text{ كج} = \frac{780 \times 54}{108} = SF_4 \text{ من } 54 \text{ g تكبير}$$

١١) يفسر النتيجة ① ②



يعكس اتجاه التفاعل ③



بغير التفاعل ② $\frac{1}{2} \times$



إجابة نموذج امتحان

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	ج	ج	ب	ب	ب	د	د	ج	أ	أ

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الإجابة	د	د	أ	د

$$7.2 \times 10^{-3} \text{ mol} = \frac{1.3 \text{ كج المذاب}}{180 \text{ الكغ المذاب من الماء}} =$$

$$q_p = -(\Delta H_c^\circ \times n)$$

$$- (2816 \times 7.2 \times 10^{-3}) - (20.2752 \text{ كج}) = +20.2752 \text{ ج (جيد)$$

كجيه الحرارة المنصبة من احتراق 1.3 g من الطرود - كمية الحرارة اللازمة

لرفع درجة حرارة الماء بـ 24.3°C

$$q_p = mc\Delta T = 199.61 \text{ g} \quad m = c\Delta T = 4.18 \times 24.3$$

لأن أشعة جاما عبارة عن موجات كهرومغناطيسية (فوتونات) عندها الكتلة والصيغة

إجابة امتحان مصر ٢٠٢٠ - فترة أولى

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	ج	د	د	د	أ	أ	أ	ج	أ	أ

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الإجابة	د	أ	ج	د

مصدر - ٢٠٠ - طريقة تقديرية

إجابة امتحان

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
الدرجة	ب	١	١	١	ب	ب	ب	ب	ب

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الدرجة	ب	ب	أ	ب



(١٥)

• الطاقة المنخفضة أثناء كسر روابط التفاعلات

$$= [3(\text{N}-\text{H}) + 3(\text{F}-\text{F})] = [3 \times 390 + 3(\text{F}-\text{F})]$$

$$= [1170 + 3(\text{F}-\text{F})]$$

• الطاقة المنخفضة أثناء تكوين روابط التفاعلات

$$= [3(\text{N}-\text{F}) + 3(\text{H}-\text{F})]$$

$$= [3 \times -283 + 3 \times -565] = -2544 \text{ kJ}$$

الطاقة المنخفضة أثناء تكوين روابط التفاعلات + الطاقة المنخفضة أثناء تكوين روابط التفاعلات = ΔH

$$-900 = [1170 + 3(\text{F}-\text{F})] + (-2544)$$

$$3(\text{F}-\text{F}) = 474$$

$$\therefore (\text{F}-\text{F}) = 158 \text{ kJ/mol}$$



$$\Delta H = [2\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) + 3\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O})] - [\Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) + 3\Delta H_f^\circ(\text{O}_2)]$$

$$-1367 = [(2 \times -393.5) + (3\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}))] - [(-146) + (3 \times 0)]$$

$$3\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) = -1367 + 787 - 146 = -728$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) = \frac{-728}{3} = -242.67 \text{ kJ/mol}$$

(١٧) لأن قيمة حرارة تكثيف هي الأكبر لذلك فهو مركب غير ثابت حرارياً.

٥. (٤) يجمع المثلثي



$$\Delta H = \Delta H_f + \Delta H_f = 320 - 443 = -123 \text{ kJ}$$



$$31 + (3 \times 35.5) = 137.5 \text{ g} \quad -123 \text{ kJ}$$

$$412.5 \text{ g} \quad ? \text{ kJ}$$

قيمة ΔH عند تفاعل ٤١٢.٥ ج PCl_3 هو $\frac{-123 \times 412.5}{137.5} = -369 \text{ kJ}$



$$\Delta H_f^\circ = -5646.7 \text{ kJ/mol}$$

$$= \text{الكتلة المولية من مركب } \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \quad (١٧)$$

$$(16 \times 11) + (1 \times 22) + (12 \times 12) = 342 \text{ g/mol}$$

$$0.5848 \text{ mol} = \frac{200}{342} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية من الماء}} = \text{عدد مولات } \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$$

$$\therefore \Delta H_p^\circ = \frac{-q_p}{n}$$

$$\therefore q_p = -(\Delta H_f^\circ \times n) = -(-5646.7 \times 0.5848)$$

$$= +3302.19016 \text{ kJ}$$

١٧) الطاقة المتصلة أثناء كسر روابط التفاعلات

$$= (H-H) + (Cl-Cl) = [432 + 240] = +672 \text{ كج}$$

الطاقة المتصلة أثناء تكوين روابط التفاعل

$$= [2(H-Cl)] = [2 \times 430] = -860 \text{ كج}$$

ΔH = الطاقة المتصلة أثناء كسر روابط التفاعلات + الطاقة المتصلة أثناء تكوين روابط التفاعل

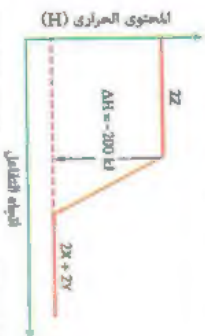
$$\Delta H = (+672) + (-860) = -188 \text{ كج}$$

إجابة امتحان 11 محاكاة الدورة إدارة المحفظة

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الإجابة	أ	ب	أ	ب	ب	أ	ب	ب	ب	ب
رقم السؤال	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
الإجابة	د	د	د	د	د	د	د	د	د	د



∴ التغير في المحتوى الحراري للتفاعل = $2 \times -100 = -200 \text{ كج}$



طاقة الرابطة النوعية لكل ميكرين = $\frac{\text{طاقة الرابطة النوعية الكلية}}{\text{عدد السيكرينات}}$

$$\text{طاقة الرابطة النوعية} = 28.28378 \text{ MeV} = 4 \times 7.070945$$

إجابة امتحان 8 مصر ٢٠٢٢ - فترة أولى

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الإجابة	أ	ب	د	أ	أ	ب	أ	ب	أ	ب
رقم السؤال	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
الإجابة	د	د	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب

إجابة امتحان 9 مصر ٢٠٢٢ - فترة ثانية

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الإجابة	ب	أ	ب	أ	د	أ	ب	أ	أ	ب
رقم السؤال	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
الإجابة	د	أ	أ	أ	أ	أ	أ	أ	أ	أ

إجابة امتحان 10 محاكاة التمارين إدارة المستشفيات

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الإجابة	ب	أ	ب	ب	ب	د	أ	ب	أ	ب
رقم السؤال	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
الإجابة	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب

$$D = \frac{1}{\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}} = \frac{30}{10} = 3$$

$$\frac{1}{f_1} = \frac{1}{16 \text{ G}} \quad (1) \quad \frac{1}{f_2} = \frac{1}{8 \text{ G}} \quad (2) \quad \frac{1}{f_3} = \frac{1}{4 \text{ G}} \quad (3) \quad \frac{1}{f_4} = \frac{1}{2 \text{ G}}$$

∴ الكثافة البصرية من العنصر = 2 غ

١٧ طاقة الرباط النووي = طاقة الرباط النووي لكل نيكلون \times عدد النيكلونات

$$229.957 \text{ MeV} = 28 \times 8.21275 =$$

$$\text{النقص في الكتلة} = \frac{229.957}{931} = 0.247 \text{ u}$$

عدد النيوترونات = العدد الكلي - العدد البري = $14 - 28 = 14$

(الكتلة النظرية = (عدد البروتونات \times كتلة البروتون) + (عدد النيوترونات \times كتلة النيوترون)

$$= (1.00728 \times 14) + (1.00866 \times 14) =$$

$$28.22316 \text{ u} =$$

الكتلة الفعلية = الكتلة النظرية - النقص في الكتلة

$$27.97616 \text{ u} = 0.247 - 28.22316 =$$

إجابة فويستا

محافظة المتوسطة

14 إجابة امتحان

رقم سؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الخارجية	ب	د	ج	ا	د	ج	د	د	ا	ب

رقم سؤال	١١	١٢	١٣	١٤	١٥
الخارجية	ب	ب	ا	ا	ب



(٧) -١) النقص في الكتلة = كتلة الأيونات المتجمعة - كتلة النواتج

$$0.02 \text{ u} = 5.011 - 5.031 =$$

$$E(\text{MeV}) = 0.02 \times 931 = 18.62 \text{ MeV}$$

$$E(\text{J}) = 18.62 \times 1.6 \times 10^{-13} = 2.9792 \times 10^{-12} \text{ J}$$

-٢

١٧ يستخدم نظير الكوبلت 60 خارج الجسم لقوة أشعة جاما النابعة منه على العلاج خلال أنسجة الجسم للوصول إلى الورم، بينما يستخدم نظير الراديوم 226 في الورم داخل الجسم لعدم قوة جسيمات ألفا النابعة منه على العلاج خلال أنسجة الجسم.

إجابة غرب

12 محافظة الإسكندرية

إجابة امتحان

رقم سؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الخارجية	د	ج	ب	ب	ا	ا	ا	د	ب	ج

رقم سؤال	١١	١٢	١٣	١٤	١٥
الخارجية	ج	ا	ج	ج	د



١٧ + تفاعلات التحويل النووي الطبيعي المتناسخ : تفاعلات نووية يتم فيها انبعاث أشعة ألفا أو أشعة بيتا أو أشعة جاما من نواة ذرة عنصر مشع.

+ تفاعلات التحويل النووي المصنعي : تفاعلات نووية يتم فيها قلب نواة عنصر ما (تُعرف بالهدف) ليصبح نواة مختلفة حركة متناحية (تُعرف بالذخيرة) لتتحول إلى نواة عنصر جديد.

إجابة طوة

13 محافظة المتوسطة

إجابة امتحان

رقم سؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الخارجية	ا	ب	د	ب	ا	ا	ج	ب	ا	ج

رقم سؤال	١١	١٢	١٣	١٤	١٥
الخارجية	ا	د	ا	ا	ج

١٦ لأنه لا يشاح إلى سرعة عالية لاقتزائاً للوقت حيث أنه يستخدم متقابل الأشعة ولا يوجد بينه وبين نواة الهدف قوة تنافر.

إدارة دكرنس

محافظة الدقهلية

16

إجابة امتحان

رقم سؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	أ	ب	د	ب	ب	أ	ج	أ	أ	ج

رقم سؤال	١١	١٢	١٣	١٤	١٥
الإجابة	ب	أ	أ	أ	ب

١٦. ∴ 87.5% من الأتربة قد تجمعت.

$$\therefore \text{النسبة المتبقية من الأتربة} = 100\% - 87.5\% = 12.5\%$$

100%	$\frac{1}{2}$	50%	$\frac{1}{2}$	25%	$\frac{1}{2}$	12.5%
(1)		(2)		(3)		

$$t_1 = \frac{1}{2} = \frac{21}{3} = 7 \text{ days}$$

$$\Delta H_f^\circ = \frac{-100}{0.5} = -200 \text{ kJ/mol}$$



إدارة جليوب

محافظة السويس

17

إجابة امتحان

رقم سؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	ب	ب	د	أ	ج	ب	ج	أ	أ	ج

رقم سؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الإجابة	ب	أ	د	ب

١٧. الكتلة المولية من $CaCl_2 = 40 + (35.5 \times 2) = 111 \text{ g/mol}$

عدد المولات (n) = $\frac{\text{الكتلة المولية من المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}}} = \frac{111}{111} = 1 \text{ mol}$

يسمى التغير الحراري الناتج بحرقه الأتربة المولية لأنه ينتج عن حرق 1 mol من $CaCl_2$ في كمية من المذيب (الماء) الكافية لـ 1 من محلول كلوريد الكالسيوم.

إدارة شرق المحلة

محافظة الغربية

15

إجابة امتحان

رقم سؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	ج	أ	د	أ	ب	د	د	د	ج	د

رقم سؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الإجابة	ج	أ	أ	أ

١٨. عدد مولات الجليكوز = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}}} = \frac{1.3}{180} = 7.2 \times 10^{-3} \text{ mol}$

$$q_p = -(\Delta H_f^\circ \times n)$$

$$q_p(\text{جليكوز}) = -(-2816 \times 7.2 \times 10^{-3}) = +20.2752 \text{ kJ} = +20275.2 \text{ J}$$

∴ كمية الحرارة الناتجة من احتراق 1.3 g من الجليكوز =

كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الماء بمقدار 24.3°C

$$q_p = mc\Delta T \quad \therefore m = \frac{q_p}{c\Delta T} = \frac{+20275.2}{4.18 \times 24.3} = 199.61 \text{ g}$$

١٩. لأن أنظمة جاما عبارة عن موجات كهرومغناطيسية (فوتونات) عالية الطاقة والشفعة.

$$\Delta H = [2\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O})] - [2\Delta H_f^\circ(\text{H}_2) + \Delta H_f^\circ(\text{O}_2)]$$

$$= [(2 \times -242)] - [(2 \times 0) + 0] = -484 \text{ kJ}$$



$$\therefore t_1 = \frac{1}{2} = \frac{4 \times 24}{4} = 24 \text{ hours}$$

اجابة 14

ملاحظة بنى سورف

19

اجابة امتحان

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الاجابة	ج	د	ا	ب	ج	ا	ب	ا	ا	ب

رقم السؤال	11	12	13	14	15
الاجابة	ج	ا	د	ب	ب

لانه لا يحتاج إلى سرعة عالية لا تتسرق التزوا حيث أنه جسم متقابل المتسعة

ولا يوجد بينه وبين ذرة الهيد قوة تنافر.



17

16 * الطاقة المنصبة أثناء كسر روابط التفاعلات

$$= [2(\text{H}-\text{H}) + (\text{O}=\text{O})] = [(2 \times 432) + 498] = +1362 \text{ kJ}$$

* الطاقة المنصبة أثناء تكوين روابط التوايح

$$= [2 \times 2 (\text{O}-\text{H})] = 4 \times (-467) = -1868 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = (+1362) + (-1868) = -506 \text{ kJ}$$

$$E = m \times c^2$$

$$= 5 \times (3 \times 10^8)^2 = 4.5 \times 10^{17} \text{ J}$$

17 * بقية الامتحان 1 و 2



بجس المائتي (2) ، كائتي :



$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 = [(-285 + 33.4)] \text{ kJ/mol}$$



اجابة ابو حمص

ملاحظة التبريرة

18

اجابة امتحان

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الاجابة	ب	ا	ج	ب	د	ب	ا	ب	ج	ا

رقم السؤال	11	12	13	14	15
الاجابة	ج	ج	ب	ب	د